

**UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SELEKTION BEIM
WEIBLICHEN RIND IN
BÄUERLICHEN GRÜNLANDBETRIEBEN**

Isolde Schultz

1976

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene des
Fachbereichs Tiermedizin der Universität München
Lehrstuhl für Tierzucht: Professor Dr. H. Kräußlich

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE SELEKTION BEIM
WEIBLICHEN RIND IN
BÄUERLICHEN GRÜNLANDBETRIEBEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereiches Tiermedizin der
Ludwig - Maximilians - Universität
München

von
Isolde Schultz
aus
Bad Reichenhall

München 1975

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Tiermedizin
der Universität München

Dekan:	Prof. Dr. B. Vollmerhaus
Referent:	Prof. Dr. H. Kräußlich
Korreferent:	Prof. Dr. W. Leidl
Tag der Promotion:	27. Februar 1976



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite	
1	Einleitung	1
2	Literatur	3
2.1	Aufzucht von weiblichen Kälbern	3
2.1.1	Selektionsbasis	3
2.1.2	Merzungsgründe	4
2.2	Selektion aufgrund von Vorfahrenleistungen	8
2.3	Selektion aufgrund der Eigenleistung	12
2.3.1	Beziehungen zwischen Teil- bzw. Einsatzleistung und Erstlaktationsleistung	12
2.3.2	Beziehungen zwischen Teillaktationsleistungen und mittlerer Lebensleistung	15
2.3.3	Beziehungen zwischen der ersten Laktation und späteren Laktationen	16
2.4	Wirtschaftliche und züchterische Bedeutung der Nutzungsdauer von Kühen	19
2.5	Systematische Umwelteinflüsse auf die Erstlaktationsleistung	22
2.5.1	Einfluß des Erstkalbealters	22
2.5.2	Einfluß des Herdendurchschnittes	25
2.6	Einfluß des Betriebes auf die Selektion	28
3	Material	30
3.1	Milchleistungsentwicklung im Traunsteiner Zuchtgebiet	30
3.2	Erhebungen in Betrieben des Tierzuchtamtes Traunstein	30

	Seite
3.3	Datenerfassung 32
3.3.1	Weibliche Kälber der Geburtsjahrgänge 1967-1970 33
3.3.2	Muttertiere 33
3.3.3	Vatertiere 34
3.3.4	Jungkühe 37
3.3.5	Betriebe 39
4	Methodik und Ergebnisse 40
4.1	Allgemein 40
4.2	Selektion der weiblichen Kälber 40
4.3	Selektion aufgrund der Vorfahrenleistungen 43
4.3.1	Vergleich der Mutterleistungen von selektierten und gemerzten Kälbern 43
4.3.2	Vaterleistungen 46
4.3.2.1	Vergleich der Bullen bei selektierten und gemerzten Kälbern 46
4.3.2.2	Beziehung zwischen Bullenkategorie und Stalldurchschnitt 47
4.4	Selektion aufgrund der Eigenleistung 48
4.5	Schätzung des wirtschaftlichen Gewinns als Folge der Merzung während der ersten Laktation 55
4.5.1	Wirtschaftlicher Gewinn durch Selektion anhand der Eigenleistungen 55
4.5.2	Vergleich des ermittelten wirtschaftlichen Gewinns mit dem theoretisch möglichen wirtschaftlichen Gewinn 63

		Seite
4.5.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Selektionsintensität	66
4.6	Beziehungen zwischen einigen Betriebs- einflußgrößen und Leistungen der Jungkühe	70
4.6.1	Beziehungen zwischen Herdendurchschnitt, Herdengröße, Aufstellquote und dem Erst- kalbealter	72
4.6.2	Beziehungen zwischen Herdendurchschnitt, Herdengröße, Aufstellquote und Jahr und der Milchleistung	73
5	Diskussion	76
5.1	Verlustfreie Aufzucht von weiblichen Kälbern	76
5.2	Selektion aufgrund der Elternleistungen und aufgrund der Eigenleistung	77
5.3	Wirtschaftliche und züchterische Bedeutung verschiedener Selektionsintensitäten	80
5.3.1	Wirtschaftlicher Gewinn durch Eigenleistungs- selektion bei unterschiedlicher Selektions- intensität	80
5.3.2	Einfluß der Selektionsintensität auf den Herdendurchschnitt	81
5.3.3	Zuchtfortschritt auf dem Pfad Mutter-Tochter	82
5.4	Auswirkungen einer erhöhten Jungviehaufzucht verbunden mit erhöhter Jungkuhselektion auf die Betriebseinnahmen	84
5.5	Beziehungen zwischen Jungkuhleistungen und einigen Betriebsparametern	85

		Seite
6	Zusammenfassung	87
7	Summary	90
8	Literaturverzeichnis	93

1 EINLEITUNG

Der steigende Bedarf an Produkten der Rinderhaltung erfordert eine zunehmende Verbesserung der Produktivität. Dieses Ziel wird unter anderem durch Selektion der Tiere mit dem größten Leistungsvermögen erreicht. Für eine optimale Nutzung ist es daher wichtig, Minusvarianten möglichst frühzeitig zu erkennen und von der späteren Zucht, bzw. Nutzung auszuschließen. Praktische Bedeutung für die Selektion beim Rind haben vorwiegend folgende Selektionsmethoden:

1. Selektion aufgrund der Vorfahrenleistung
2. Selektion aufgrund der Eigenleistung
3. Selektion aufgrund der Nachkommenleistung.

Die Selektion anhand der Nachkommenleistung ist nur bei den männlichen Tieren praktisch durchführbar, da allein bei den Bullen eine genügend große Anzahl Nachkommen für diese Leistungsbewertung zur Verfügung steht.

So erfolgt in der bayerischen Fleckviehpopulation die Selektion der Vatertiere nach den Richtlinien des Zuchtprogrammes des Landesverbandes Bayerischer Rinderzüchter.

Die Selektion der Vatertiere ist somit weitgehend dem Einfluß des einzelnen Züchters entzogen.

Bei den weiblichen Tieren liegt der Selektionsentscheid beim einzelnen Züchter. Die Selektion innerhalb der landwirtschaftlichen Betriebe erfolgt anhand der Vorfahrenleistung und der Eigenleistung in Milchmenge und Fettprozent und aufgrund anderer phänotypischer Eigenschaften, die vom Tierbesitzer berücksichtigt werden.

Der Selektionserfolg, den der Züchter erzielt, wird von Umweltfaktoren beeinflusst. Je mehr Unterschiede zwischen den Tieren durch Umwelteinflüsse verursacht werden, desto kleiner ist der erzielbare Selektionserfolg, da nur genetisch bedingte Unterschiede an die Nachkommen weitergegeben werden können. Inwieweit erfaßbare Einflußfaktoren den Selektionsentscheid und damit auch den Selektionserfolg innerhalb der Betriebe beeinflussen, soll anhand von Untersuchungen in Betrieben des Traunsteiner Zuchtgebietes in der folgenden Arbeit analysiert werden.

2 L I T E R A T U R

2.1 Aufzucht der weiblichen Kälber

2.1.1 Selektionsbasis

Je mehr weibliche Kälber aufgestellt werden, desto höher wird die Selektionsintensität und entsprechend auch der Selektionserfolg. SCHWARK und MITARBEITER (1965) schlagen deshalb vor, alle aufzuchtwürdigen Kälber zur Schaffung einer optimalen Selektionsbasis in der Milchproduktion aufzuziehen.

Bei einer Vergrößerung des Remontierungsprozentsatzes verringert sich das Selektionsdifferential (SD) in Standardeinheiten. Diesen Zusammenhang zeigt die nachfolgende Tabelle (Tab.1).

Tab.1: Remontierungsprozentsatz und Selektionsdifferential
(nach MEADOWS, 1968)

Remontierung in %	SD in Standardeinheiten (i)
40	0,97
50	0,80
60	0,64
70	0,50
80	0,35
90	0,20

Der Selektionserfolg wird bedingt durch das Selektionsdifferential und die Heritabilität des Merkmals auf das selektiert wird. Die Größe des Selektionsdifferentials hängt also wesentlich vom Remontierungsprozentsatz ab. Einer weiteren Erhöhung des Selektionsdifferentials im Merkmal Milchleistung wirkt die Merzung von weiblichen Kälbern aus Gründen, die nicht unmittelbar mit der Milchleistung zusammenhängen, entgegen.

2.1.2 Merzungsgründe

Die Merzungsgründe werden wie folgt klassifiziert:

- a) Merzung aufgrund von Krankheit
- b) Merzung aufgrund ungenügender Entwicklung, Konstitution etc.
- c) Merzung überzähliger Tiere aufgrund von Futterknappheit und zu kleiner Stallkapazität

zu a) Verlustrate:

Eine hohe Kälberverlustrate wirkt sich durch die damit verbundene Verminderung der Selektionsintensität negativ auf den Selektionserfolg aus. Der Prozentsatz verendeter Kälber schwankt nach MEADOWS (1968) von 11,9% bei einer Herdengröße von unter 30 Kühen bis zu 18,4% bei 100 und mehr Kühen.

Kälberverlusten bei verschiedenem Herdenniveau und verschiedener Herdengröße werden von PEARSON und FREEMANN (1973) veröffentlicht (Tab.2).

Tab.2: Kälbersterblichkeit in % (weibliche Kälber)
(nach PEARSON und FREEMANN, 1973)

Herdengröße	40 Kühe			120 Kühe		
Herdenniveau	niedrig	mittel	hoch	niedrig	mittel	hoch
lebend geboren	94	95	96	93	94	95
leb.m. 6 Mon.	87	89	91	83	85	87
leb.m. 1 Jhr.	84	86	88	80	82	84
erfolgreich besamt	75	77	79	72	74	76
insgesamt Verlust ohne Totgeburten	19	18	17	21	20	19

In größeren Herden nehmen demnach die Aufzuchtverluste zu, und mit steigender Herdenproduktion verringert sich die Verlustquote unabhängig von der Herdengröße.

Wesentlich geringere Verlustraten werden von DREYER (1973) angegeben, der bei 6776 Fleckviehkälbern 2,2% Totgeburten feststellt. Innerhalb der ersten drei Tage verendeten 0,5% und zwischen dem 4. und 28. Lebenstag 1,4% der Kälber. Insgesamt ermittelt DREYER so 4,1% Kälberverluste.

Für die BRD gibt PLANK (1973) eine Kälberverlustrate von 10% während der gesamten Aufzuchtperiode an. 60 bis 80% dieser Verluste sind während der ersten zwei Lebenswochen eingetreten. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen FRERKING und MITARBEITER (1974). Sie geben für die ersten zwei Wochen einen 75%igen Verlustanteil

an. Die Gesamtverluste betragen ebenfalls 10% aller geborenen Kälber.

Nach SMIDT (1966) basieren 80% der Kälberverluste auf Fehlern in der Fütterung und Haltung während der Aufzucht. WALSER (1972) betont ebenfalls die maßgebliche Beteiligung von Fütterungs- und Haltungsfehlern. 70-80% der Aufzuchtverluste werden während der ersten zwei Lebenswochen festgestellt, 40-60% der Verluste in den ersten zwei Lebenswochen werden allein durch Coli-Infektionen verursacht (PLANK, 1973). RICHTER (1965) führt 60-70% der Kälberkrankheiten direkt auf Fütterungs- und Haltungsfehler zurück. Diese Ergebnisse bestätigen die Auffassungen von SMIDT (1966) und WALSER (1972), die eine verlustfreie Kälberaufzucht in erster Linie als eine hygienisches Problem ansehen.

Bei LENSCHOW und PANNICKE (1971) sind Verlustraten über 15% Anzeichen für Mängel bei Haltung, Fütterung oder Hygiene.

zu b) Ungenügende Entwicklung

Ein Maßstab für die Aufzuchtwürdigkeit eines Kalbes ist nach SCHWARK (1965) das Geburtsgewicht des Kalbes, das bei den Zweinutzungsrasen mindestens 29 kg betragen soll. Nach seinen Angaben führt zu geringes Geburtsgewicht zu einer Merzung von etwa 6,8% der neugeborenen Kälber.

Die Selektion von weiblichen Rindern während der Aufzuchtperiode soll sich nach Vorschlägen von GOHLKE und FRANZ (1971) auf die Merkmale Entwicklung, Konstitution, Gesundheit und Fruchtbarkeit beschränken. Einschließlich der natürlichen Verluste soll die Merzung für diese Merkmale auf maximal 20% begrenzt werden. SCHWARK (1965) unterstützt mit seinen Ergebnissen diese Auffassung (Tab.3).

Tab.3: Verluste und Merzungen während der Aufzucht
(nach SCHWARK, 1965)

Merzung wegen zu geringem Geburtsgewicht	Aufzucht- krankheiten	Infektionen, ungenügende Entwicklung	Sterili- tät	Gesamt
6,86 %	3,5 %	5-8 %	2 %	ca. 20%

zu c) Überzähligkeit

Die Aufzucht aller aufzuchtwürdigen weiblichen Kälber als Basis für eine intensive Selektion ist jedoch aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht immer möglich. Begrenzende Faktoren sind vor allem Futtervorräte und Stallkapazitäten der einzelnen Betriebe (SCHWARK und MITARBEITER, 1970). Von Bedeutung sind auch der Grünlandanteil und die freien Arbeitskräfte eines Betriebes (SCHWARK, 1965).

2.2 Selektion aufgrund von Vorfahrenleistungen

Eine Selektion der weiblichen Kälber auf Milchleistung ist nur aufgrund der Vorfahrenleistungen möglich. Die Vorfahrenleistung sagt jedoch wesentlich weniger über den Zuchtwert einer Kuh in Milchmenge und Fettgehalt aus als die Eigenleistung kurz nach der ersten Kalbung. In einer umfangreichen Arbeit vergleicht LORENZ (1960) den Wert der Selektion aufgrund der Vorfahrenleistung mit der Selektion aufgrund der Eigenleistung. Er weist nach, daß bei gleicher Remontierungsquote die Selektion nach Eigenleistung einen Selektionserfolg ermöglicht, der doppelt so hoch ist wie bei Selektion aufgrund der Mutterleistung (Tab.4).

Tab.4: Selektionserfolg für Milchmenge und Fettgehalt bei Selektion aufgrund der Eigen- oder Mutterleistung in Abhängigkeit vom Remontierungsprozentsatz (b) (nach LORENZ, 1960).

b	Selektion aufgrund der			
	Eigenleistung		Mutterleistung	
	Milch-kg	Fett-%	Milch-kg	Fett-%
75%	83	0,06	41	0,03
50%	156	0,12	78	0,06
25%	248	0,19	124	0,09

Die Beziehungen zwischen Zuchtwert des Probanden und seinen Vorfahrenleistungen werden von FEWSON (1963) in Form von Korrelationskoeffizienten dargestellt (Tab.5).

Tab.5: Korrelationen zwischen dem Zuchtwert des Probanden und verschiedenen Informationsquellen
(nach FEWSON, 1963)

h^2	M	MM o. VM	MM + VM	M + VM	M + MM	M + MM + VM
0,1	0,158	0,079	0,112	0,117	0,173	0,191
0,2	0,224	0,112	0,158	0,250	0,241	0,266
0,4	0,316	0,158	0,224	0,354	0,331	0,367
0,8	0,447	0,224	0,316	0,5	0,45	0,502
1,0	0,5	0,25	0,354	0,559	0,5	0,559

M = Mutterleistung

MM = Leistung der Großmutter mütterlicherseits

MV = Leistung der Großmutter väterlicherseits

Mit steigender Heritabilität wächst auch die Korrelation, d.h. die Zuverlässigkeit der Abstammungsbewertung ist bei hoher Heritabilität des Selektionsmerkmals besser als bei niedriger. Diese Feststellung deckt sich mit Angaben von TUREK (1967) und REICHERT (1967).

Ein Maßstab für die Sicherheit des Zuchtwertes eines Probanden ist die Genauigkeitsziffer (LE ROY, 1966). Die Genauigkeits-

ziffer entspricht dem Bestimmtheitsmaß und gibt an, mit welcher Sicherheit die Zuchtwertschätzung erfolgt. Nachfolgend wird die Genauigkeitsziffer der Abstammungsbewertung relativ zur Eigenleistung angegeben (Tab.6).

Tab.6: Genauigkeitsziffern für verschiedene Zuchtwertbestimmungen
(auszugsweise nach LE ROY, 1966)

h^2	0,5		0,4		0,3		0,2	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
EL	0,5	1	0,4	1	0,3	1	0,2	1
M	0,12	0,25	0,1	0,25	0,075	0,25	0,05	0,25
M+VM	0,16	0,31	0,125	0,31	0,09	0,31	0,06	0,31
M+MM	0,13	0,27	0,109	0,27	0,08	0,28	0,06	0,29
M+MM+VM	0,16	0,33	0,134	0,34	0,103	0,34	0,071	0,35
EL + M	0,53	1,07	0,438	1,10	0,338	1,12	0,23	1,16
EL+M+MM+VM	0,54	1,09	0,481	1,20	0,352	1,17	0,25	1,23

EL = Eigenleistung

VM = Vaterleistung mütterlicherseits

(im Ubrigen siehe Zeichenerklärung von Tab.5)

Der Vergleich zwischen der ersten und der letzten Zeile der Tabelle zeigt, daß die Aussagesicherheit der Eigenleistung durch die zusätzliche Berücksichtigung der Vorfahrenleistungen nur geringfügig verbessert werden kann. Dies bestätigen auch andere Autoren.

Nach SCHWARK und MITARBEITERN (1970) ist die Korrelation zwischen Eigenleistung und der Vorfahrenleistung niedrig und erreicht in keinem Fall den Wert $r=0,5$. Damit wird die große Unsicherheit der Selektion aufgrund der Vorfahrenleistung bestätigt. Dies zeigt auch nachfolgende Darstellung (Abb.1) über die Verbesserung der Milchleistung bei Selektion aufgrund der Eigenleistung und der Mutterleistung.

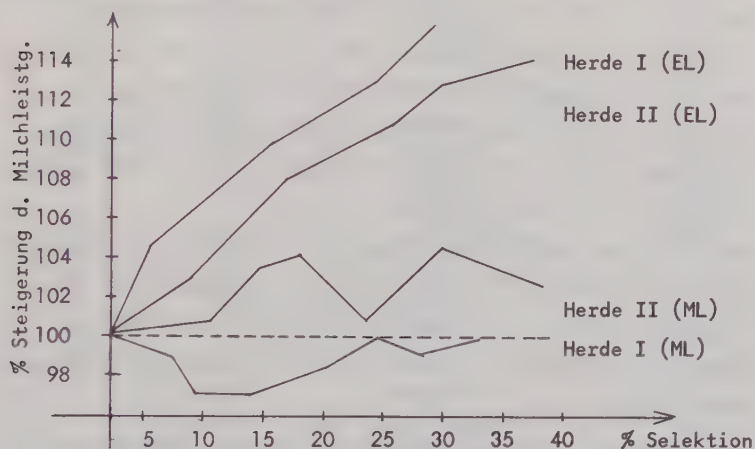


Abb.1: Verbesserung der Milchleistung in zwei Herden bei Selektion nach Eigenleistung (EL) und nach Mutterleistung (ML)
(nach SCHWARK und MITARBEITERN, 1970)

Die Überlegenheit der Selektion aufgrund der Eigenleistung gegenüber der Selektion aufgrund der Mutterleistung ist deutlich sichtbar. Es erscheint also züchterisch sinnvoller, alle weiblichen Kälber aufzuziehen und erst anhand der Ergebnisse der Eigenleistung zu selektieren.

2.3 Selektion aufgrund der Eigenleistung

2.3.1 Beziehungen zwischen Teil- bzw. Einsatzleistung und Erstlaktationsleistung

Kurzleistungen bieten die Möglichkeit einer frühen Selektionsentscheidung aufgrund der Eigenleistung. Die Brauchbarkeit des Aussagewertes von Kurzleistungen für das Leistungsvermögen eines Tieres ist abhängig von der Beziehung zwischen Teil- und Laktationsleistung. Die Heritabilität der Teilleistung, als Maß des Anteils der genetischen Varianz an der Gesamtvarianz, ist ebenfalls entscheidend für die Aussagesicherheit der Zuchtwertschätzung mittels Teilleistungen.

Maßstab für die Straffheit der Beziehungen zwischen Teillaktations- und Erstlaktationsleistung sind die genetischen und phänotypischen Korrelationskoeffizienten. Von verschiedenen Autoren ermittelte Korrelationskoeffizienten sind in Tab.7 zusammengefaßt.

Die genetischen und phänotypischen Korrelationen zwischen verschiedenen Teilabschnitten und der ersten Laktation sind schon aufgrund der Autokorrelation relativ hoch, wobei die genetischen Korrelationswerte insgesamt etwas höher liegen. Die engen genetischen Korrelationen zeigen, daß weitgehend die gleichen Gene für Anfangsleistungen und Gesamtlaktationsleistungen verantwortlich sind. Aufgrund dieser Ergebnisse kann die Erstlaktation mit genügender Sicherheit anhand der Teilleistungen geschätzt werden. Eine Selektion von Jungkühen vor Abschluß der ersten Laktationsperiode aufgrund der bis dahin erbrachten Leistungen ist deshalb durchaus gerechtfertigt (SCHLOTE, 1973).

Tab.7: Genetische (r_G) und phänotypische (r_P) Korrelationen zwischen Teillaktations- und Erstlaktationsleistungen für das Merkmal Milchmenge

Teilabschnitt (Tage)	r_G	r_P	Autoren	Jahr
30	0,61	0,61	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	0,11	0,68	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	0,97	0,83	SCHLOTE	1973
60	0,71	0,67	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	1,33	0,80	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	0,98	0,88	SCHLOTE	1973
61	0,97	0,82	PIRCHNER	1961
70	0,76	0,80	RENDEL u.a.	1957
90	0,83	0,92	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	1,10	0,84	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	0,98	0,91	SCHLOTE	1973
92	0,87	0,86	PIRCHNER	1961
100	0,91	0,84	SPERLING	1963
	0,90	-	DECKING	1964
	-	0,88	PFLEIDERER	1969
120	0,88	0,87	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	1,27	0,86	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	0,98	0,94	SCHLOTE	1973
180	0,95	0,80	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	0,99	0,97	SCHLOTE	1973
183	0,93	0,92	PIRCHNER	1961
240	0,97	0,68	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	0,98	0,77	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	1,00	0,99	SCHLOTE	1973
244	0,97	0,96	PIRCHNER	1961
270	1,00	0,69	VAN VLECK und HENDERSON	1961
	0,99	0,73	LAMB u. MCGILLIARD	1967
	1,00	0,99	SCHLOTE	1973

Seit dem Jahre 1957 wird in Bayern die Einsatzleistung von Färsen als Kurzleistungsprüfung verwendet (SOMMER, 1963). Die Einsatzleistung ist das arithmetische Mittel der ersten drei Probegemelke. Es werden Milchmenge und Fettgehalt angegeben. Die Verwendung der Einsatzleistung ermöglicht es, das Leistungsvermögen einer Kuh frühzeitig zu schätzen. Für die Bullennachkommenprüfung hat die Einsatzleistung den Vorteil, daß auch ein großer Teil der Kalbinnen enthalten ist, die während der ersten Laktation gemerzt werden. Weiterhin wird das Generationsintervall verkürzt. Hierdurch wird eine systematische Verzerrung der Ergebnisse aufgrund der Selektion während der ersten Laktation vermieden.

Die Einsatzleistung als Selektionsgrundlage löste die bis 1957 gebräuchlichere 180-Tage-Leistung als Kurzleistungsprüfung ab. Die Genauigkeit hinsichtlich der Aussagefähigkeit beider Teilleistungsabschnitte auf die Gesamterstlaktationsleistung vergleichen BOGNER und SCHUMANN (1958) anhand ihrer umfangreichen Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Einsatzleistung und 180-Tage-Leistung. Die Korrelation zwischen Einsatzleistung, bzw. 180-Tage-Leistung zur Erstlaktationsleistung ermitteln verschiedene Autoren (Tab.8).

Die Korrelationen sind durchwegs eng. Aufgrund des längeren Prüfzeitraumes sind die Korrelationswerte zwischen dem 180-Tage-Abschluß und der Erstlaktationsleistung etwas enger als zwischen der Einsatzleistung und der Erstlaktationsleistung.

Tab.8: Korrelationswerte zwischen Einsatz- bzw.
180-Tage-Leistung zur Erstlaktationsleistung

	r_p	B	Autoren	Jahr
<u>Einsatzl.</u>				
Milch-kg	0,807-0,872	0,651-0,76	KRIPPL	1956
	0,87	0,757	SOMMER	1963
Fett-%	0,754-0,835	0,568-0,657	KRIPPL	1956
	0,19	0,671	SOMMER	1963
<u>180-Tagel.</u>				
Milch-kg	0,896-0,918	0,803-0,843	KRIPPL	1956
Fett-%	0,879-0,919	0,773-0,845	KRIPPL	1956

2.3.2 Beziehungen zwischen Teillaktationsleistungen und mittlerer Lebensleistung

MOSER(1958) untersucht die Beziehungen zwischen unkorrigierten Kurz- und Erstlaktationsleistungen und der späteren mittleren Lebensleistung. Die mittlere Lebensleistung errechnet er aus fünf bis sechs Jahresabschlüssen. Die Ergebnisse zeigen, daß die Beziehung zwischen diesen Leistungen und der mittleren Lebensleistung nur locker ist. Es ergeben sich Korrelationen von $r = 0,38$ (100 Tage: mittl.Lebensl.), $r = 0,452$ (200 Tage: mittl.Lebensl.) bis $r = 0,676$ (305 Tage: mittl.Lebensl.). Der Verfasser führt die niedrigen Korrelationskoeffizienten auf eine Beeinflussung der Färsenleistung durch das Erst-

kalbealter und den Kalbemonat zurück. Eine Korrektur der Färseleistungen verbessert die Beziehung aber nur geringfügig. Engere Beziehungen zwischen verschiedenen Teilabschnitten der Färseleistungen und der Lebensleistung ermittelt EILFORT (1959). Obwohl das Material ebenfalls aus unkorrigierten Färseleistungen besteht, ergeben sich Korrelationen von $r = 0,56$ (100 Tage) bis $r = 0,71$ (305 Tage). Allerdings erreichen die Bestimmtheitsmaße keinen höheren Wert als 0,50, und die Voraussage der späteren Lebensleistungen anhand von Teilleistungen wird als unsicher angesehen. Die aus Literaturangaben von SCHWARK und MITARBEITERN (1970) zusammengestellten Korrelationskoeffizienten zwischen Teilleistungen der ersten Laktation und der späteren Lebensleistung sind wie folgt: Für die Beziehung 100-Tage-Leistung : mittl. Lebensleistung ergibt sich eine Korrelation von $r = 0,47$. Höher liegen die Korrelationen für den 120-Tage-Abschnitt ($r = 0,70$), den 180-Tage-Abschnitt ($r = 0,66$) und den 200-Tage-Abschnitt ($r = 0,60$).

2.3.3 Beziehungen zwischen der ersten Laktation und späteren Laktationen

ALPS (1971) ermittelt die genetischen und phänotypischen Korrelationen zwischen der ersten und den folgenden drei Laktationen. Bei der Milchmenge ergeben sich für die genetischen Korrelationen Werte zwischen $r = 0,80$ und $r = 0,88$. Die phänotypischen Korrelationswerte sind niedriger (durchschnittlich $r = 0,49$) und nehmen mit zunehmender Laktationsnummer ab. FÖRSTER (1971) stellt

ebenfalls fest, daß die phänotypischen Korrelationen niedriger sind als die genetischen (Tab.9). Diese Tendenz führt er auf unterschiedliche Umweltbedingungen in aufeinanderfolgenden Laktationen zurück. Die genetischen Korrelationswerte zwischen den verschiedenen Laktationen weichen beim Fettgehalt nur unwesentlich von dem Wert Eins ab (FÖRSTER, 1971 und ALPS, 1971). Die phänotypischen Beziehungen zeigen die gleiche Tendenz wie bei der Milchmenge. Nach FÖRSTER (1971) werden die genetischen Korrelationen zwischen der ersten Laktation und den folgenden Laktationen mit zunehmender Laktationsnummer geringer. Zwischen der zweiten Laktation und den folgenden Laktationen zeigt sich diese Tendenz nicht, die genetischen Beziehungen bleiben etwa gleich. Das heißt, der Leistungsanstieg von der ersten zu den folgenden Laktationen wird offensichtlich auch von genetischen Unterschieden zwischen den Tieren beeinflusst. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt SYRSTAD (1964). Die Korrelationen zwischen 1. und 3. Laktation betragen in seiner Arbeit $r = 0,22-0,43$ und sind konstant geringer als zwischen 1. und 2. Laktation ($r = 0,36-0,65$).

Tab.9: Korrelationswerte zwischen verschiedenen Laktationen für Milchmenge (nach FÖRSTER, 1971)

	1.Lakt.	2.Lakt.	3.Lakt.	4.Lakt.	5.Lakt.	
1.Lakt.	-	0,87	0,84	0,63	0,36	r_G oberhalb
2.Lakt.	0,55	-	1,03	0,90	0,99	r_p unterhalb
3.Lakt.	0,50	0,60	-	0,87	0,93	der
4.Lakt.	0,35	0,49	0,57	-	1,07	Diagonalen
5.Lakt.	0,36	0,49	0,57	0,57	-	

Zusammenfassend läßt sich hierzu feststellen:

Die Beziehungen zwischen Kurzleistungen und Erstlaktationsleistung sind durchweg eng.

Ab dem 90. Laktationstag bleibt keiner der genetischen Korrelationswerte unter dem Wert 0,80. Die phänotypischen Korrelationskoeffizienten sind insgesamt niedriger ($r = 0,73$ bis $0,99$). Eine Voraussage von Erstlaktationsleistungen anhand von Kurzleistungen ist daher möglich.

Die Möglichkeit einer sicheren Vorausschätzung der späteren Lebensleistung anhand von Kurzleistungen oder Erstlaktationsleistungen wird von den einzelnen Autoren unterschiedlich beurteilt. Während einige Autoren (MOSER, 1958; EILFORT, 1959; SCHWARK und MITARBEITER, 1970; LAMB und MCGILLIARD, 1967) die Voraussage von späteren Leistungen durch Teilleistungen bei Einzeltieren wenig effektiv finden, betrachten andere Verfasser die Kurzleistungen als genauso aussagefähig für spätere Laktationen wie die erste Laktationsleistung (DECKING, 1964; SYRSTAD, 1964).

Die genetische Varianz der Laktationsleistung vermindert sich mit steigender Laktationsnummer. Dies ist auf eine stärkere Umweltbeeinflussung von späteren Laktationen zurückzuführen (FÖRSTER, 1971).

Aufgrund der höheren genetischen Varianz besitzt die erste Laktation die größte Aussagesicherheit für die Leistungsveranlagung (SCHWARK und MITARBEITER, 1970). Die höhere Heritabilität eines Leistungsmerkmals ermöglicht eine sicherere Schätzung seines Zuchtwertes. Die erste Laktation ist daher für die Zuchtwertschätzung besonders gut geeignet.

VAN VLECK (1965), WHITE und NICHOLS (1965) und HINKS (1966) finden, daß Kühe mit hoher Erstlaktationsleistung auch in weiteren Laktationen überdurchschnittlich bleiben.

Eine Selektion der Jungkühe aufgrund der ersten Laktationsleistung erscheint somit sowohl genetisch als auch ökonomisch vorteilhaft.

2.4 Wirtschaftliche und züchterische Bedeutung der Nutzungsdauer von Kühen

Die wirtschaftliche Bedeutung der Nutzungsdauer wird an zwei Kostenfaktoren gemessen: Aufzuchtkosten und Haltungskosten. Von Bedeutung ist auch der Schlachterlös der Merzkuh, da die Milchproduktion durch die Kostendifferenz zwischen Aufzucht- und Schlachterlös belastet wird.

Die Aufzuchtkosten einer Kuh sind eine erhebliche wirtschaftliche Belastung. Erst nach mindestens zwei Laktationen der Milchkuh werden die Kosten durch den Gewinn aus der Milchproduktion gedeckt (MUJICA, 1968). Daraus ergibt sich, je länger die wirtschaftliche Nutzung einer Kuh andauert, desto geringer belasten die Aufzucht- und Erzeugungskosten pro kg Milch.

Die Lebensleistung erhöht sich mit zunehmender Nutzungsdauer (SCHWARZ, 1968). MUJICA (1968) ermittelt eine enge Korrelation zwischen Lebensleistung und Nutzungsdauer ($r = 0,9$).

VAN VLECK (1965), WHITE und NICHOLS (1965), sowie BARKER und ROBERTSON (1966) ermitteln eine positive Beziehung zwischen

Erstlaktationsleistung und Nutzungsdauer, d.h. Kühe mit hoher Erstlaktationsleistung werden länger genutzt.

Zusammen mit einer besseren Futterausnutzung durch ältere Kühe ergibt die gesteigerte Milchproduktion in späteren Nutzungsjahren eine erhöhte Rentabilität (BAKELS, 1962).

Die Nutzungsdauer und folglich auch der Ergänzungsprozentsatz sind abhängig von den vorzeitigen Abgängen der Milchkühe.

Vorzeitiger Abgang bedeutet ein Ausscheiden der Kuh vor dem Zeitpunkt optimaler wirtschaftlicher Nutzung. OSTERKORN (1970) berechnet das optimale Nutzungsendalter einer Kuh aus ihrem Erstkalbealter plus 140 Monate.

Der wirtschaftliche Nachteil des vermehrten Ausscheidens von Milchkühen beruht vor allem auf dem höheren Anteil der Nachzucht an der Gesamtherde. Die damit verbundene Herdenverjüngung drückt die Herdendurchschnittsleistung, da das leistungsphysiologische Optimum in der 5. und 6. Laktation liegt (LENSCHOW und MITARBEITER, 1973). So betragen nach SCHWARZ (1968) die durchschnittlichen Unterschiede zwischen den Leistungen von Kalbinnen und ausgewachsenen Kühen 600 - 1000 kg Milch pro Laktation und mehr.

Eine erhöhte Aufzuchttrate von Jungtieren ermöglicht eine größere Selektionsintensität und damit eine Erhöhung des erzielbaren Selektionsfortschrittes (RHODE, 1970; SCHWARK und MITARBEITER, 1970). Zusätzlich bewirkt sie eine Verkürzung des Generationsintervalls, was ebenfalls den Selektionsfortschritt verbessert. Die intensive Selektion gilt für SCHWARK und MITARBEITER als eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen

für eine hohe Milchproduktion. Für den praktischen Züchter ist aber allein die Rentabilität der Milchproduktion wichtig.

Nach LENSCHOW (1966) ist die zusätzliche Aufzucht von Färsen zum Zwecke einer Jungkuhselektion fast immer unwirtschaftlich. Eine Kostenminderung ist durch frühzeitiges Abkalben möglich, da damit die Differenz zwischen Aufzuchtkosten und Schlachterlös verringert wird.

MUJICA (1968) beobachtet eine negative Korrelation ($r = -0,03$ bis $r = -0,04$) zwischen Nutzungsdauer und Erstkalbealter(EKA) in den ersten vier Nutzungsjahren. Bei längerer Nutzung wird der EKA-Einfluß unbedeutend. Mit zunehmender Herdenleistung nimmt der Korrelationskoeffizient zwischen EKA und Nutzungsdauer von $r = -0,105$ bis auf $r = -0,0017$ ab.

RHODE (1970) weist auf die höhere Belastung des Betriebes durch den gestiegenen Jungrinderanteil bei intensiver Selektion aufgrund der Eigenleistung von Jungkühen hin. Ausgehend von einer 6-jährigen Nutzungsdauer erhöht sich bei Selektion nach der Eigenleistung (Aufzucht aller weiblichen Kälber) die Zahl der weiblichen Jungrinder auf 105 je 100 Kühe gegenüber 51 weiblichen Jungrindern bei Selektion aufgrund der Vorfahrenleistung.

Die Rentabilität der Jungkuhselektion ist nach SCHWARK und MITARBEITERN (1970) gegeben, wenn bei der ökonomischen Bewertung nicht nur die Einzelkuh, sondern der Gesamtbestand unter Berücksichtigung des erzielbaren Leistungsfortschrittes betrachtet wird.

Anhand ihrer Untersuchungen über die Zusammenhänge von Reproduktionsrate, Herdenniveau und Milchproduktion bei unterschiedlicher Selektionsintensität und unterschiedlichem Leistungsniveau werden von LENSCHOW und MITARBEITERN (1973) optimale Selektionsparameter angegeben (Tab.10).

Tab.10: Optimale Selektionsparameter
(nach LENSCHOW und MITARBEITERN, 1973)

Leistungsniveau (Milch-kg)	5 000	4 000	3 000
Wiederholbarkeitskoeffizient	0,6	0,4	0,2
Reproduktionsrate (%)	30	25	20
Leistungszuwachs (%)	5-6	3-3,5	1-1,5

Die Verfasser ermitteln eine höhere Wiederholbarkeit bei steigendem Leistungsniveau.

Die Reproduktionsrate ergibt sich aus den Merzungen in der ersten und zweiten Laktation im Verhältnis (%) zum Gesamtbestand.

2.5 Systematische Umwelteinflüsse auf die Erstlaktationsleistung

2.5.1 Einfluß des Erstkalbealters (EKA)

Unterschiede im Erstkalbealter verursachen 0,5 - 1,7 % der Gesamtvarianz der Erstlaktationsleistung in Milchmenge (BERESKIN und FREEMANN, 1965; BRELOH, 1967; KRÄUSSLICH und MITARBEITER, 1970).

Die Korrelationen zwischen EKA und Milchmengenleistung sind schwach positiv (Tab.11).

Tab.11: Korrelationen zwischen EKA und Milchmenge der ersten Laktationen nach verschiedenen Autoren

Rasse	r	Autoren	Jahr
Fleckv.	0,115	FISCHBACH	1961
Braunv.	0,095	SPERLING	1962
Holst.	0,179	GAALES und PLOWMAN	1963
Rotb.	0,22	BELIC	1963
Fleckv.	0,02 - 0,09	RITTLER und MITARB.	1968
Schwarzb.	0,14 - 0,142	HECKMANN	1969
Rotb.	0,17 - 0,213	HECKMANN	1969

NISSEN und GRAVERT (1969) stellen eine Steigerung von 37 kg Milch je Monat EKA fest. SPERLING (1963) weist mittels einer einfachen Regression eine gut gesicherte Milchleistungssteigerung bei wachsendem EKA ($b = 13,9$) nach.

Auch SOMMER (1963) ermittelt eine hochsignifikante positive Beeinflussung von Einsatz- und Erstlaktationsleistung. Allerdings sind die Leistungsunterschiede innerhalb des häufigeren EKA-Monatsbereiches von 26 bis 31 Monaten relativ gering. Mit zunehmenden EKA steigt die Milchmenge an, um dann bei höherem EKA (etwa 34 Monaten) konstant zu bleiben (WALL, 1968) und bei einem EKA von 36 und mehr Monaten wieder abzunehmen (ABELEIN,

1958; EILFORT, 1958; SYRSTAD, 1965).

Das Erstkalbealter steht im signifikanten, aber schwach positiven Zusammenhang zur mittleren Jahresleistung ($r = 0,155$ bis $0,120$; MUJICA, 1968). Diese korrelative Beziehung von EKA und Jahresmilchmenge verkleinert sich nach RÖNNINGEN (1967) mit zunehmender Laktationsnummer von $r = 0,20$ (1. Laktation) auf $r = 0,15$ (2. Laktation). Bei mehr als fünf Laktationen wirkt sich ein Altersunterschied von einem Monat nur noch mit 9 kg Milch aus (NISSEN und GRAVERT, 1969). Der EKA-Einfluß ist also nur für die Erstlaktationsleistung von Bedeutung.

Hinsichtlich der Fettmenge gilt das gleiche wie für die Milchmenge. Der Fettgehalt wird durch das EKA kaum beeinflußt (SOMMER, 1963; BRELOH, 1967; ALPS, 1971). Es besteht bei höherem EKA sogar die Tendenz zu einer negativen Korrelation (WALL, 1968).

Eine Eliminierung des Erstkalbealtereinflusses mittels Korrekturfaktoren versuchen MOSER, 1958; EILFORT, 1959; SPERLING, 1963; BRELOH, 1967; RASCH, 1967; WALL, 1968 und NISSEN und GRAVERT, 1969. Eine sinnvolle Verbesserung von Schätzwerten durch Korrektur mittels partieller Regressionskoeffizienten erzielen RASCH, 1967; BRELOH, 1967; WALL, 1968 und NISSEN und GRAVERT, 1969.

Nach MOSER (1958), EILFORT (1959) und RITTLER und MITARBEITERN (1968) bringt eine Berücksichtigung des EKA kaum eine Verbesserung der Genauigkeit von Schätzergebnissen.

ABELEIN (1958) und LENSCHOW (1966) halten eine Korrektur des Erstkalbealtereinflusses nur dann für notwendig, wenn Teilleistungen verwendet werden und das EKA eine größere Varianz aufweist.

2.5.2 Einfluß des Herdendurchschnittes

In vielen Untersuchungen zeigt sich die Betriebsumwelt als eine der bedeutensten Ursachen der Varianz der Milchleistung (Tab.12). Die einzelnen, für die Betriebsumwelt verantwortlichen Faktoren (wie z.B. Fütterung, Haltung) lassen sich nicht klar trennen, sondern müssen in ihrer Gesamtheit betrachtet werden.

Ein geeigneter Maßstab für die Beurteilung der Betriebsumwelt ist die Herdendurchschnittsleistung (BRELOH, 1967; HECKMANN, 1969).

Tab.12: Anteil des Betriebseinflusses (in %) an der Gesamtvarianz der Milchleistung (Milchmenge)

Varianz in %	Autoren	Jahr
21,0	CONRAD	1965
31,5	BERESKIN und FREEMANN	1965
20,9 - 32,1	BRELOH	1967
28,8	RITTLER u.a.	1968
17,7 - 24,0	HECKMANN	1969
28,8	TORNOW u.a.	1971
27,4	ALPS	1971
27,5	AVERDUNK und ALPS	1972

Nach PIRCHNER und LUSH (1959) beruhen 10 - 14% der Leistungsunterschiede zwischen Herden auf genetisch bedingter Varianz. Im Gegensatz hierzu findet BRUMBY (1961) kaum genetische Unterschiede zwischen Herden mit hoher und niedriger Leistung.

Die Herdendurchschnitte von Betrieben mit niedriger Bestandsgröße (unter 10 Kühen) sind nur bedingt zur Erfassung der Betriebsumwelt brauchbar. So können in kleineren Betrieben die Herdendurchschnitte durch Extremleistungen einzelner Tiere starken Schwankungen unterworfen sein und zu einer unsicheren Beurteilung der Betriebseinflüsse beitragen (BRÖCKL, 1958; MUJICA, 1968; SENFT und MITARBEITER, 1968; NISSEN und GRAVERT, 1969).

Über Methoden zur Korrektur des Herdendurchschnittseinflusses auf die Milchleistung berichten ALPS (1971), SCHUMANN (1968), KRÄUSSLICH und SCHUMANN (1965), PIRCHNER (1970) und NISSEN und GRAVERT (1969). In Bayern erfolgt die Korrektur durch Einteilung der Herdendurchschnitte in Klassen. Die durchschnittlichen Milchleistungsergebnisse der Färsen innerhalb einer Klasse steigen proportional mit dem Herdendurchschnitt an. ALPS findet 1971 eine zunehmend engere Beziehung zwischen Färsenmilchmenge und Herdendurchschnitt mit steigender Herdendurchschnittsklasse. Dies führt er auf bessere Fütterungsbedingungen für Färsen in Hochleistungsherden zurück.

Eine verfeinerte Möglichkeit zur Ausschaltung des Betriebseinflusses ist nach RITTLER und MITARBEITERN (1968) und FÖRSTER (1971) die Einführung der Betriebszahl. Bei dieser Methode wird zusätzlich die Alterszusammensetzung der Herde berücksichtigt.

Die Beurteilung des Herdendurchschnittseinflusses auf die Milchleistung des Einzeltieres erfolgt mit der Regressionsanalyse. Die von verschiedenen Autoren ermittelten Regressions- und Korrelationskoeffizienten sind in Tab.13 zusammengefaßt.

Tab.13: Regressions- und Korrelationskoeffizienten
zwischen Herdendurchschnitt und Milchleistung

Merkmal	b	r	Autoren	Jahr
Milchmenge	0,88		VAN VLECK	1963
	0,80		SYRSTAD	1964
	0,59-0,74	0,44-0,60	BRELOH	1967
	0,76		RÖNNINGEN	1967
	0,71-0,74		NISSEN und GRAVERT	1969
	0,61-0,77	0,42-0,49	HECKMANN	1969
	0,58	0,46	KRÄUSSLICH u.a.	1970
Fettmenge	0,76-0,80		NISSEN und GRAVERT	1969
	0,64-0,79	0,50-0,57	HECKMANN	1969
	0,58	0,49	KRÄUSSLICH u.a.	1970
Fettgehalt	0,59-0,82	0,40-0,54	BRELOH	1967
	0,74	0,38	KRÄUSSLICH u.a.	1970

SCHUMANN (1966) betont die große praktische Bedeutung des Einflusses des Stalldurchschnittes auf die Milchleistung von Färsen. Einer Zunahme des Herdendurchschnittes um 600 kg Milch entspricht eine Steigerung in der Einsatzleistung um 1kg, und eine Zunahme des Herdendurchschnittes um 100 kg Milch bedeutet eine Steigerung um 75 kg Milch in der Gesamtlaktationsleistung.

2.6 Einfluß des Betriebes (Herdendurchschnitt) auf die Selektion

Die züchterische Entscheidung, Selektion oder Merzung eines Tieres, wird nach HINKS (1966) von dem Herdenniveau beeinflusst.

Geringe Milchleistung ist der wichtigste Merzungsgrund in der Erstlaktationsperiode (HINKS, 1966) und in späteren Altersstufen (BARKER und ROBERTSON, 1966).

HINKS (1966) ermittelt in Schottland, daß als Selektionsgrenze in den niedrigen wie in den höheren Herdendurchschnittsklassen die gleiche absolute Milchmenge gefordert wird. Das heißt, Tiere aus Herden mit niedrigeren Durchschnittsleistungen müssen ein relativ höheres Leistungsvermögen haben, um die gleiche Chance der Selektion wie ihre Altersgefährtinnen in höheren Durchschnittsherden zu erhalten. Die Orientierung in den unterschiedlichsten Herdendurchschnittsklassen an der gleichen Selektionsgrenze hat zur Folge, daß mit zunehmendem Herdendurchschnitt der Anteil der für die zweite Laktation selek-

tierten Jungkühe zunimmt. Die von HINKS ermittelten linearen und hochsignifikanten Regressionen ($b = 0,38$ bis $0,44$) zwischen Milchmenge (Abweichung) und Prozentsatz der für die zweite Laktation selektierten Tiere bei unterschiedlichem Herdenniveau bestätigen dies.

In Herden niedriger Produktionshöhe wird demnach schärfer selektiert, d.h. die Selektionsintensität steht im umgekehrten Verhältnis zur Höhe der Herdenleistung. Die Korrelationen zwischen Milchmenge (Abweichung) und züchterisch bedingtem Merzungsprozentsatz bei niedrigem ($r = 0,74$), mittlerem ($r = 0,65$) und hohem Herdenniveau ($r = 0,57$) weisen ebenfalls auf einen größeren Selektionsdruck in Herden mit geringerer Durchschnittsleistung hin (ROBERTSON, 1966). In den Hochleistungsherden wird durch die geringere Selektionsintensität das genetische Potential der Kühe nicht voll ausgenutzt, da erst mit stärkerer Selektionsintensität die erreichbare Selektionsdifferenz wächst (LENSCHOW und MITARBEITER, 1973).

3 MATERIAL

3.1 Milchleistungsentwicklung im Traunsteiner Zuchtgebiet

Die Zahlen in Tabelle 14 sind den Jahresberichten 1967-1970 des Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e.V. entnommen.

Tab.14: Durchschnittsleistungen aller Kühe in Herdbuchbetrieben im Zuchtgebiet Traunstein in den Jahren 1967-1970

Jahr	Kühe	Milch-kg	Fett-kg	Fett-%
1967	10 999	3 774	147	3,89
1968	11 685	4 018	158	3,93
1969	12 314	4 042	159	3,92
1970	13 405	4 175	167	3,99

3.2 Erhebungen in Betrieben des Tierzuchtamtes Traunstein

Die Auswahl der für die Untersuchungen geeigneten Betriebe erfolgt nach folgenden Kriterien:

Dem Herdbuch angeschlossene Betriebe verfügen über amtliche Leistungsdaten und Abstammungsnachweise. Es werden deshalb nur Herdbuchbetriebe mit bayerischem Fleckvieh ausgewählt.

Für die vorliegende Untersuchung werden Betriebe ausgewählt, in denen keine wesentlichen Veränderungen in Bezug auf Tierbestand, Fütterung und Haltungsform, während oder kurz vor dem Untersuchungszeitraum (1967-1970) stattgefunden haben. Während die Faktoren Fütterung und Haltungsform gerichtete Umwelteinflüsse darstellen, wirkt sich eine Veränderung des Tierbestandes (z.B. bei größeren Zukäufen) besonders auf den genetischen Aufbau einer Herde aus.

Die nachfolgende Tabelle vergleicht die ausgewählten Betriebe mit dem Durchschnitt aller Betriebe des Traunsteiner Zuchtverbandes zum Zeitpunkt der Stichprobennahme (1970) (Tab.15).

Tab.15: Vergleich der ausgewählten HB-Betriebe mit den gesamten HB-Betrieben (Fleckvieh) des Traunsteiner Zuchtverbandes

Jahr	n		Durchschn. Milch-kg		Durchschn. Kuhanzahl		Durchschn. Aufstellungsquote (%)	
	1)	2)	1)	2)	1)	2)	1)	2)
1967	27	793	4355	4201	17,6	13,8	51,3	56,6
1968	27		4484	4497	19,0	14,4	43,8	58,2
1969	27	813	4547	4512	19,7	15,3	53,4	59,9
1970	27		4635	4346	20,9	15,6	64,3	51,5
insgesamt			4505	4389	19,3	14,7	53,2	56,5

1) ausgewählte HB-Betriebe

2) alle HB-Betriebe des Traunsteiner Zuchtverbandes

Die ausgewählten Betriebe sind Grünlandbetriebe mit Milchviehzucht. Es handelt sich fast ausschließlich um Familienbetriebe. In Bezug auf Fütterung und Haltung unterscheiden sich die Betriebe nicht wesentlich.

Es werden Betriebe ausgewählt, die eine höhere durchschnittliche Bestandsgröße haben. Bei kleinen Betrieben sind die jährlichen Schwankungen wesentlich größer, und für Vollerwerbsbetriebe wird im Grünlandgebiet von der Betriebswirtschaft eine Kuhzahl von etwa 20 Kühen gefordert. Trotzdem sind die Unterschiede zwischen den jährlichen Aufstellquoten bei den ausgewählten Betrieben noch relativ groß. Im Durchschnitt des Untersuchungszeitraumes gleichen sich diese Unterschiede jedoch aus, so daß die ausgewählten Betriebe als repräsentativ für alle Traunsteiner Herdbuchbetriebe angesehen werden können.

3.3 Datenerfassung

Es werden alle weiblichen Kälber der Geburtsjahrgänge 1967-1970 erfaßt. Von diesen Kälbern werden die Vorfahrenleistungen (Elternleistungen), die Einsatz- und die Erstlaktationsleistung registriert. Als Unterlagen dienen die Berichte des LKV und die Leistungsbücher der einzelnen Betriebe.

Im einzelnen werden erfaßt:

3.3.1 Weibliche Kälber der Geburtsjahrgänge 1967-1970

- a) Ohrmarkennummer
- b) Geburtsdatum
- c) Selektion
- d) Tag und Grund der Merzung

3.3.2 Muttertiere

- a) Ohrmarkennummer
- b) Laktationsanzahl
- c) Mittlere Lebensleistung
 - 1. Milch-kg
 - 2. Fett-kg
 - 3. Fett-%
- d) Erstlaktationsleistung
 - 1. Milch-kg
 - 2. Fett-kg
 - 3. Fett-%

Teilweise sind bei den Muttertieren nur Erstlaktations- oder Teillaktationsleistungen vorhanden.

Tabelle 16 gibt einen Überblick über die erfaßten Mutterleistungen.

Tab.16: Mutterleistungen von selektierten und gemerzten weiblichen Kälbern

	n
1. mittlere Lebensleistungen der Mütter von	
a. selektierten Kälbern	512
b. gemerzten Kälbern	389
2. nur Erst- oder Teillaktationsleistungen der Mütter von	
a. selektierten Kälbern	60
b. gemerzten Kälbern	99
3. Mütter ohne Leistungsangaben von	
a. selektierten Kälbern	43
b. gemerzten Kälbern	36
insgesamt	1 129

3.3.3 Vatertiere

Die Vatertiere werden in drei Kategorien aufgeteilt:

1. geprüfte Bullen
2. Prüfbullen
3. Wartebullen und ungeprüfte Bullen

zu 1. geprüfte Bullen

Die Auswahl der geprüften Bullen in der künstlichen Besamung erfolgt anhand der Nachkommenprüfergebnisse durch die Landeskörkommission. Es müssen in der Regel mindestens

50 Einsatzleistungen in Milch-kg vorliegen.

Aus den Milchleistungen der Töchter (Einsatzleistung und Erstlaktationsleistung) errechnet sich der Zuchtwert in Milchmenge und Fettmenge, der bei der Selektionsentscheidung die wichtigste Rolle spielt.

zu 2. Prüfbullen

Die Prüfbullen werden aus den Bullenkälbern aus gezielter Paarung ausgewählt. Die Bullenmütter für gezielte Paarung sind Kühe mit einer Leistungsabweichung von mindestens +600 kg Milch bei guter Melkbarkeit und gutem Exterieur. Bullenväter sind geprüfte Besamungsbullen mit den besten Zuchtwerten in Milch- und Fleischleistung.

Etwa 5% der leistungsgeprüften Kühe und 5-8% der Prüfbullen des jeweiligen Jahrganges werden als Eltern der Prüfbullen ausgewählt (AVERDUNK, 1972).

zu 3. a) Wartebullen

Nach Abschluß des Prüfungseinsatzes bis zum Vorliegen seiner Nachkommenleistungen befindet sich der Bulle im Wartestand. Während dieser Zeit wird der Bulle in der Regel im Natursprung eingesetzt. Die Wartezeit erstreckt sich auf das Alter von 2 bis 5 Jahren.

zu 3. b) ungeprüfte Bullen (Natursprungbullen)

In dieser Kategorie werden Bullen zusammengefaßt, die nicht in der Besamung geprüft werden, sondern vom Besitzer

für den Natursprung in der eigenen Herde gehalten werden.
Die Anzahl der ungeprüften Bullen ist im vorliegenden
Material unbedeutend (Tab.17).

Tab.17: Verteilung der für die Paarung eingesetzten
Bullen

Besamungen mit	n	in % der Paarungen
geprüften Bullen	325	52
Prüfbullen	237	38
Wartebullen	54	9
ungeprüften Bullen	4	1

Es werden folgende Daten von den Vatertieren erfaßt:

- a) Name des Bullen
- b) Ohrmarkennummer
- c) Kategorie zur Zeit der Anpaarung
 - 1. geprüfter Bulle
 - 2. Prüfbulle
 - 3. a) Wartebulle
 - b) ungeprüfter Bulle (Natursprungbulle)

Da im Laufe der Zeit die Bullen von einer Kategorie zur
anderen wechseln, müssen die Leistungsdaten für jeden der
vier Kälberjahrgänge (1967-1970) getrennt erfaßt werden.

3.3.4 Jungkühe

Die aus den Jahrgängen 1967-1970 hervorgegangenen Jungkühe werden erfaßt, sobald sie abgkalbt haben und mindestens ein Probemelkergebnis vorliegt.

Folgende Daten werden erfaßt:

- a) Ohrmarkennummer
- b) Geburtsdatum
- c) Einsatzleistung
 - 1. Erstkalbealter
 - 2. Milch-kg (Durchschnitt der ersten drei Probegemelke)
 - 3. Fett-%
- d) Erstlaktationsleistung
 - 1. Milch-kg
 - 2. Fett-kg
 - 3. Fett-%

Die Teilleistungen der innerhalb der Erstlaktationsperiode gemerzten Jungkühe werden anhand der seit 1.10.1971 in Baden-Württemberg verwendeten Faktoren für die Hochrechnung von Teillaktationsleistungen hochgerechnet. Die Hochrechnung erfolgt mit Hilfe einer linearen Regressionsgleichung:

$$y = a + bx$$

Es bedeuten:

y = hochgerechnete Leistung

a = Konstante

b = Regressionskoeffizient

x = durchschnittliche Tagesmilchmenge in der Teillaktation

Die durchschnittliche Tagesmilchmenge $\times$ erhält man durch Division der vorliegenden Teillaktationsleistung (Milch-kg) durch die Anzahl der Laktationstage.

Die Faktoren a und b sind den Unterlagen des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt in Baden-Württemberg entnommen (Tab.18).

Diese Faktoren gelten für die Fleckviehpopulation von Baden-Württemberg. Entsprechende Korrekturfaktoren für die bayerische Fleckviehpopulation sind nicht verfügbar. Aufgrund der vergleichbaren Verhältnisse in Baden-Württemberg und Bayern erscheinen die Faktoren von Baden-Württemberg zur Hochrechnung von Teilleistungen für die bayerische Fleckviehpopulation geeignet.

Tab.18: Faktoren für die Hochrechnung von Teilleistungen zur 305-Tage-Leistung
(Mitteilung des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Umwelt in Baden-Württemberg, 1973)

Laktationstage	Milchmenge		Fettmenge	
	a	b	a	b
1- 45	641,08	188,497	46,20	148,578
46- 75	408,34	209,229	32,78	178,789
76-105	258,07	227,704	22,21	208,278
106-135	161,26	243,142	15,11	230,588
136-165	91,27	256,611	9,90	249,162
166-195	36,16	268,848	6,02	264,725
196-225	- 0,53	279,493	3,14	277,732
226-255	- 17,22	288,409	1,34	288,044
256-285	- 21,34	296,538	0,26	296,648
286-304	- 5,74	303,926	- 0,05	303,968

3.3.5 Betriebe

Zur Untersuchung des Betriebseinflusses auf die Milchleistungsergebnisse werden die Einflußgrößen Herdendurchschnitt, Herdengröße und Aufstellquote herangezogen. Herdendurchschnitt und Herdengröße der einzelnen Betriebe in den Jahren 1967-1970 werden aus den Karteikarten des Tierzuchtamtes Traunstein übernommen.

Die Aufstellquote eines Betriebes bezeichnet den Anteil der vom Züchter aufgestellten weiblichen Kälber von den insgesamt geborenen weiblichen Kälbern (tot und lebend geboren). Die Aufstellquote wird anhand der eigenen Erhebungen für jeden Jahrgang getrennt ermittelt.

Für jeden Betrieb werden Lochkarten mit folgenden Daten angelegt:

- a) Betriebskennummer (01-27)
- b) Jahrgang (1967-1970)
- c) Herdendurchschnitt
- d) Herdengröße
- e) Aufstellquote

4 M E T H O D I K u n d E R G E B N I S S E

4.1 Allgemein

Die statistischen Auswertungen des Materials werden mit dem Computer TR 440 am Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und mit der elektronischen Rechenmaschine Olivetti P 102 am Institut für Tierzucht und Tierhygiene des Fachbereichs Tiermedizin der Universität München durchgeführt.

4.2 Selektion der weiblichen Kälber

Tabelle 19 enthält den Anteil der selektierten und gemerzten Kälber bis zur ersten Kalbung.

Tab.19: Anteil der selektierten und gemerzten Kälber

	n	in %
geborene Kälber insgesamt	1 129	100

gemerzt als: Kalb	170	15
Jungrind	195	18
Kalbin	149	13
gesamt	514	46

selektiert: gesamt	615	54

Eine Übersicht über die Häufigkeiten der von den Züchtern angegebenen Merzungsgründe gibt Tabelle 20.

Tab.20: Merzungsgründe

Merzungsgrund	n	in %
Überzähligkeit	178	34,6
Sterilität	113	22,1
Schlechte Entwicklung	69	13,4
Krankheit	143	27,8
Schlechte Abstammung	11	2,1
insgesamt	514	100

Hauptmerzungsgründe sind Überzähligkeit (34,6%), Krankheit (27,8%) und Sterilität (22,1%). Eine Merzung aufgrund schlechter Abstammung wird selten durchgeführt.

Inwieweit ein Zusammenhang zwischen dem Alter des Tieres zur Zeit seiner Merzung und dem angegebenen Merzungsgrund besteht, zeigt sich in Tabelle 21.

Tab.21: Merzungsgründe in den verschiedenen Altersabschnitten

Merzungsgründe	Altersabschnitt z.Zt. der Merzung					
	Kalb		Jungrind		Kalbin	
	n	%	n	%	n	%
Überzähligkeit	71	13,8	18	3,5	89	17,3
Sterilität	3	0,6	110	21,4	-	-
Schlechte Entwicklung	26	5,1	26	5,0	17	3,3
Krankheit	60	11,7	40	7,8	43	8,4
Schlechte Abstammung	10	1,9	1	0,2	-	-
insgesamt	170	33,1	195	37,9	149	29,0

Abgänge von Kälbern sind neben betriebswirtschaftlichen Aspekten (Überzähligkeit) hauptsächlich durch Krankheit bedingt. Der Merzungsgrund Sterilität bei Kälbern bedeutet, daß es sich um verschieden geschlechtliche Zwillingskälber handelt, deren Fortpflanzungsfähigkeit fraglich ist.

Häufigster Merzungsgrund bei den Jungrindern ist die Sterilität (21,4%). Durch diesen schwer zu beeinflussenden Merzungsgrund reduziert sich die Jungrinderherde erheblich und Merzungen aufgrund von Überzähligkeit sind entsprechend gering (3,5%).

Kalbinnen werden von den Züchtern aus wirtschaftlichen Gründen verkauft. Diese Abgänge sind unter dem Merzungsgrund Überzähligkeit eingegliedert und stellen damit den größten Merzungsanteil bei den Kalbinnen (17,3%). Weiterhin haben die Abgangsursachen aufgrund von Krankheit mit 8,4% noch einige Bedeutung.

Nur bei Kälbern wird aufgrund schlechter Abstammung gemerzt. In den späteren Altersabschnitten ist es für die Züchter sinnvoller, die ersten Eigenleistungsergebnisse abzuwarten.

Merzungen aufgrund schlechter Entwicklung sind anteilmäßig in allen drei Altersabschnitten ungefähr gleich verteilt (3,3 - 5,1%).

4.3 Selektion aufgrund der Vorfahrenleistungen

4.3.1 Vergleich der Mutterleistungen von selektierten und gemerzten Kälbern

Die Leistungen von Kühen mit unterschiedlicher Laktationsanzahl sind nicht unmittelbar vergleichbar (SCHWARZ, 1968). Die Mutterleistungen werden deshalb entsprechend der Anzahl von Laktationen in drei Laktationsgruppen eingeteilt:

1. Laktationsgruppe: 2 - 3 Laktationen
2. Laktationsgruppe: 4 - 6 Laktationen
3. Laktationsgruppe: Über 6 Laktationen

Die erste Laktation ist in ihrer Leistung abweichend von den späteren Laktationen. Mütter, die nur eine Erstlaktation aufweisen, werden deshalb nicht berücksichtigt.

Innerhalb der Laktationsgruppen werden die Mutterleistungen unterteilt in Mutterleistungen von selektierten Kälbern und Mutterleistungen von bis zum Zeitpunkt der Abkalbung gemerzten Kälbern.

Es werden die Merkmale Milchmenge, Fettmenge und Fettgehalt der mittleren Lebensleistungen der Mütter herangezogen. Die Differenz zwischen dem Mittelwert der Mutterleistungen der selektierten Kälbern und dem Mittelwert der Mutterleistungen der gemerzten Kälber wird für jeden Betrieb innerhalb jeder Laktationsgruppe berechnet.

Die Unterschiede zwischen den Mutterleistungen der selektierten und gemerzten Kälber werden mit dem t-Test (CAMPBELL, 1971) auf ihre Signifikanz geprüft:

$$t = \frac{\bar{d}}{s} \sqrt{n}$$

Es bedeuten:

n = Anzahl der Betriebe

$\bar{d}$ = Mittelwert der Differenzen innerhalb der Betriebe

s = Standardabweichung von $\bar{d}$

In Tabelle 22 sind die Ergebnisse der statistischen Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen beiden Kälbergruppen aufgeführt.

Tab.22: Statistische Prüfung der Unterschiede zwischen den Mutterleistungen der selektierten und gemerzten Kälbern

$$\bar{d} = \bar{x}_{Msel} - \bar{x}_{Mgem}$$

1. Laktationsgruppe	$\bar{d}$	t	FG	
Milch-kg	126	1,042	20	n.s.
Fett-kg	8	0,146	20	n.s.
Fett-%	-0,01	-0,195	20	n.s.
2. Laktationsgruppe				
Milch-kg	222	3,106	26	h.s.
Fett-kg	14	2,940	26	h.s.
Fett-%	0,04	1,186	26	n.s.
3. Laktationsgruppe				
Milch-kg	70	1,010	21	n.s.
Fett-kg	5	1,347	21	n.s.
Fett-%	-0,01	-0,351	21	n.s.

Eine statistisch gesicherte Überlegenheit der Mutterleistungen von selektierten Kälbern besteht nur in der 2. Laktationsgruppe für die Merkmale Milch- und Fettmenge.

4.3.2 Vaterleistungen

4.3.2.1. Vergleich der Bullen bei selektierten und gemerzten Kälbern

Die Aufteilung der Väter auf die Bullenkategorien bei den selektierten und gemerzten Kälbern wird zahlenmäßig erfaßt und verglichen (Tab.23).

Tab.23: Überblick über die Häufigkeiten der eingesetzten Bullen bei den selektierten und gemerzten Kälbern

	weibl.Kälber insgesamt	geprüfte B. sel. gem.		Prüfbullen sel. gem.		Warte-u.Na.-B. sel. gem.	
n	1 129	384	276	198	168	55	48
%	100	34	24	18	15	5	4
%(gesamt)		58		33		9	

Geprüfte Bullen als Vätertiere der weiblichen Kälber stellen den prozentual größten Anteil (58%), gefolgt von den Prüfbullen (33%). Warte- und Natursprungbullen sind nur bei 9% der Kälber als Väter ausgewählt worden.

Der relative Anteil der gemerzten Kälber ist bei den geprüften Bullen am geringsten. Hier beträgt der prozentuelle Unterschied zwischen selektierten und gemerzten Kälbern 10%. Bei den Prüfbullen vermindert sich der Unterschied auf 3% und bei den Warte- und Natursprungbullen auf nur 1%. Weibliche Kälber mit geprüften Bullen als Väter werden häufiger selektiert als Kälber von Prüfbullen und Warte- und Natursprungbullen.

4.3.2.2 Beziehung zwischen Bullenkategorie und Stalldurchschnitt

Durch einen Vergleich der Häufigkeiten der Bullenkategorien in den drei Herdendurchschnittsklassen (Einteilung siehe Seite 48) soll geprüft werden, ob die Bullenkategorien auf die einzelnen Herdendurchschnittsklassen gleichmäßig verteilt sind (Tab.24).

Tab.24: Anteil der Bullen in den HD-Klassen

HD-Klasse	geprüfte B.		Prüfbullen		Warte-u.Na.-B.		total
	n	%	n	%	n	%	n
I	100	38,6	122	47,1	37	14,3	259
II	311	63,7	132	27,1	45	9,2	488
III	249	65,2	112	29,3	21	5,5	382
total	660	58,5	366	32,4	103	9,1	1129

Geprüfte Bullen werden bevorzugt in Betrieben mit hohem Stalldurchschnitt eingesetzt. Prüfbullen als Vatertiere verteilen sich ungefähr gleichmäßig auf alle drei Herdendurchschnittsklassen.

Der Anteil der Warte- und Natursprungbullen als Vatertiere ist in Betrieben mit den höchsten Herdendurchschnitten am geringsten.

4.4 Selektion aufgrund der Eigenleistung

Vergleich der Leistungsergebnisse von selektierten und gemerzten Jungkühen

Die 27 Betriebe werden aufgrund der Stalldurchschnitte in drei Herdendurchschnittsklassen eingeteilt:

- I. HD-Klasse: 3 300 - 4 000 Milch-kg
- II. HD-Klasse: 4 001 - 4 750 Milch-kg
- III. HD-Klasse: 4 751 - 5 500 Milch-kg

Durch die Leistungssteigerungen im Untersuchungszeitraum verschieben sich die Häufigkeiten in den drei Herdendurchschnittsklassen von Jahr zu Jahr.

Tab.25: Übersicht über die Anzahl der Betriebe und der Jungkühe in den HD-Klassen und getrennt nach Jahren

HD-Klasse	1967		1968		1969		1970	
	Betr.	Jgk.	Betr.	Jgk.	Betr.	Jgk.	Betr.	Jgk.
	n	n	n	n	n	n	n	n
I	11	66	5	50	6	36	1	6
II	10	65	12	58	10	75	17	72
III	5	32	10	59	11	70	9	35

Für die vergleichende Betrachtung der Leistungsergebnisse werden die in Abschnitt 3.3.4 angegebenen Leistungsdaten von Einsatzleistung und Erstlaktationsleistung herangezogen, wobei die unvollständigen Laktationsleistungen der gemerzten Jungkühe nach der in Abschnitt 3.3.4 angeführten Methode hochgerechnet werden.

Zur Feststellung der Differenz zwischen den Leistungen der selektierten und der gemerzten Jungkühe werden die Mittelwerte der einzelnen Milchleistungsmerkmale berechnet (Tab.26).

Tab.26: Vergleich der Eigenleistungen zwischen selektierten und gemerzten Jungkühen gruppiert nach HD-Klassen und Jahrgängen

Geburtsjahrgang 1967:

Einsatzleistung:

HD-Klasse		n	EKA		Milch-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	51	30	3,36	14,6	7,2	4,19	0,93
	gem.	14	30	3,01	9,1	1,7	4,01	0,69
II	sel.	50	31	3,68	14,9	2,3	4,00	1,45
	gem.	15	30	3,42	14,1	3,9	3,96	0,38
III	sel.	22	31	2,78	15,4	2,6	3,85	0,38
	gem.	5	30	0,81	17,1	2,7	4,00	0,23

Erstlaktationsleistung:

HD-Klasse		n	Milch-kg		Fett-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	51	3169	710	134	29	4,15	0,59
	gem.	15	2330	347	101	19	4,32	0,42
II	sel.	49	3801	637	155	29	4,08	0,33
	gem.	14	3485	970	136	32	3,95	0,25
III	sel.	22	3831	516	155	23	4,04	0,33
	gem.	10	3928	515	147	17	3,81	0,15

Geburtsjahrgang 1968

Einsatzleistung:

HD-Klasse		n	EKA		Milch-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	34	31	3,87	13,0	2,2	4,18	0,53
	gem.	16	31	2,24	10,6	2,5	3,72	0,45
II	sel.	45	31	4,43	13,6	2,7	3,90	0,38
	gem.	12	31	2,76	12,2	2,5	4,14	0,40
III	sel.	34	31	3,79	17,2	2,8	3,91	0,28
	gem.	21	30	2,34	14,0	2,5	4,02	0,27

Erstlaktationsleistung:

HD-Klasse		n	Milch-kg		Fett-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	34	3220	604	135	25	4,22	0,38
	gem.	16	2730	534	107	16	3,95	0,46
II	sel.	46	3503	640	141	29	4,06	0,37
	gem.	12	2809	451	119	25	4,23	0,39
III	sel.	34	4351	653	175	26	4,03	0,38
	gem.	25	3293	524	131	20	4,02	0,31

Geburtsjahrgang 1969

Einsatzleistung:

HD-Klasse		n	EKA		Milch-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	30	32	2,95	15,2	2,5	3,82	0,31
	gem.	6	30	1,68	12,6	2,6	3,65	0,17
II	sel.	56	32	3,12	15,4	2,9	4,08	0,63
	gem.	19	31	3,38	13,1	3,6	4,05	0,63
III	sel.	52	31	2,98	15,8	2,6	3,87	0,33
	gem.	17	29	2,35	14,2	3,4	3,94	0,33

Erstlaktationsleistung:

HD-Klasse		n	Milch-kg		Fett-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	30	3631	721	140	19	3,94	0,35
	gem.	6	3243	513	122	23	3,74	0,20
II	sel.	56	3824	747	157	31	4,13	0,46
	gem.	17	3105	718	127	29	4,14	0,62
III	sel.	52	4005	712	159	28	3,99	0,29
	gem.	18	3315	824	128	25	3,97	0,38

Geburtsjahrgang 1970

Einsatzleistung:

HD-Klasse		n	EKA		Milch-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	4	29	1,00	13,1	2,9	3,91	0,43
	gem.	2	32	0,71	13,5	4,1	4,19	0,54
II	sel.	59	31	3,20	15,1	2,7	3,94	0,42
	gem.	13	30	2,49	12,3	2,3	4,06	0,59
III	sel.	24	30	2,67	16,6	2,7	3,95	0,41
	gem.	11	30	2,65	14,3	2,9	3,73	0,28

Erstlaktationsleistung:

HD-Klasse		n	Milch-kg		Fett-kg		Fett-%	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
I	sel.	4	3251	640	132	27	4,05	0,37
	gem.	2	2850	551	121	30	4,20	0,25
II	sel.	50	3744	743	148	29	3,97	0,35
	gem.	9	3167	758	123	27	3,92	0,30
III	sel.	24	3982	689	162	27	4,10	0,33
	gem.	8	3524	577	128	18	3,65	0,37

Die unterschiedlichen n - Werte von Einsatz- und Erstlaktationsleistungen sind auf fehlende Einsatzleistungen zurückzuführen.

Tabelle 27 zeigt die Differenzen zwischen den Milchleistungsmerkmalen selektierter und gemerzter Jungkühe.

Tab.27: Differenzwerte (d) zwischen den Leistungen der selektierten und gemerzten Jungkühe innerhalb der HD-Klasse

$$d = \bar{x}_{\text{sel}} - \bar{x}_{\text{gem}}$$

Jahrgang	Einsatzleistung			Erstlaktationsleistung		
	EKA	M-kg	F-%	M-kg	F-kg	F-%
1967						
I	0	5,5	0,18	839 ⁺⁺	33 ⁺⁺	-0,17
II	1	0,8	0,04	316	19	0,13
III	1	-1,7	-0,15	-97	8	0,23
1968						
I	0	2,4	0,46	490 ⁺	28 ⁺⁺	0,27
II	0	1,4	-0,24	694 ⁺⁺	22	-0,17
III	1	3,2 ⁺⁺	-0,11	1058 ⁺⁺	44 ⁺⁺	0,01
1969						
I	2	2,6	0,17	388	18	0,20
II	1	2,3	0,03	719 ⁺⁺	30 ⁺⁺	-0,01
III	2	1,6	-0,07	690 ⁺	31 ⁺⁺	0,02
1970						
I	-3	-0,4	-0,28	401	11	-0,15
II	1	2,8 ⁺⁺	-0,12	587	25	0,05
III	0	2,3	0,22	458	34	0,45

$p^+ < 5\%$

$p^{++} < 1\%$

Bei Jahrgang 1967 verringern sich die Differenzwerte für Milchmenge, Fettmenge und Fettgehalt der Einsatzleistung und Milchmenge und Fettmenge der Erstlaktationsleistung mit steigendem Herdendurchschnitt.

In den übrigen Jahrgängen sind die Beziehungen zwischen Milchleistungsergebnissen und Herdendurchschnitten sehr uneinheitlich. So erhöhen sich bei Jahrgang 1968 die Differenzbeträge für Milchmenge der Laktationsleistung mit zunehmenden Herdendurchschnitt, während die höchsten Differenzwerte in den Jahrgängen 1969/70 bei mittleren Herden-niveau erzielt werden.

4.5 Schätzung des wirtschaftlichen Gewinns als Folge der Merzung während der ersten Laktation

4.5.1 Wirtschaftlicher Gewinn durch Selektion anhand der Eigenleistungen

Der wirtschaftliche Gewinn (WG) aufgrund der Eigenleistungsselektion in der ersten Laktation wird mit folgender Formel ermittelt:

$$WG = D \cdot r \cdot n$$

Es bedeuten:

D = durchschnittliche Differenz zwischen selektierten und allen Jungkühen (Erstlaktationsleistung)

r = Wiederholbarkeit der Leistungsabweichung in aufeinanderfolgenden Laktationen

n = Zahl der noch zu erwartenden Laktationen

Durchschnittliche Differenz (D)

Dem praktischen Züchter dienen die Probemelkergebnisse während der Färsenlaktationen als Grundlage für die Selektionsentscheidung. Jungkühe mit geringen Leistungen in der Laktationsperiode werden frühzeitig gemerzt.

In der vorliegenden Arbeit werden die Teilleistungen der frühzeitig gemerzten Färsen auf 305-Tage-Leistungen hochgerechnet (siehe Abschnitt 3.3.4) und den abgeschlossenen Erstlaktationsleistungen der selektierten Färsen gegenübergestellt. Inwieweit eine Überlegenheit der selektierten Färsen besteht, zeigt die Differenz zwischen dem Durchschnitt der selektierten Jungkühe und dem Durchschnitt aller Jungkuhleistungen.

Als Maßstab wird die Milchmengenleistung der Erstlaktation herangezogen (Tab.28).

Es werden die Durchschnittsleistungen aller Jungkühe berechnet (Tab.28) und vom Durchschnitt der selektierten Jungkühe abgezogen (Tab.29).

Tab.28: Durchschnittliche Milchmenge aller erfaßten Jungkühe

HD-Klasse	1967	1968	1969	1970	1967-1970
I	2750	2975	3437	3051	3053
II	3643	3156	3465	3456	3430
III	3880	3822	3660	3753	3779

Tab.29: Durchschnittliche Differenzen zwischen Durchschnitt-Milchmenge (Erstlaktation) der selektierten und Durchschnitt-Milchmenge aller Jungkühe

HD-Klasse	1967	1968	1969	1970	1967-1970
I	419	245	194	200	265
II	158	347	359	288	288
III	-49	529	345	229	265

Die bis auf eine Ausnahme (Jahrgang 1967, HD-Klasse III) durchweg positiven Differenzwerte bestätigen die Überlegenheit der selektierten Jungkühe in der Milchleistung. Diese Überlegenheit der selektierten Jungkuhgruppe hat einen wirtschaftlichen Gewinn für den Züchter zur Folge.

Der Durchschnitt über alle Jahre ergibt für die niedrige und hohe Herdenstufe einen gleich großen Differenzwert, während in der mittleren HD-Klasse ein etwas höherer Differenzwert zu beobachten ist.

Wiederholbarkeit (r)

Die Wahrscheinlichkeit mit der sich die Leistungsabweichung in der Erstlaktation in den nachfolgenden Laktationen wiederholt, kann durch den Wiederholbarkeitskoeffizienten geschätzt werden.

Die Schätzwerte verschiedener Autoren für die Wiederholbarkeit von Milchleistungen sind in Tabelle 30 zusammengefaßt.

Tab.30: Überblick über Schätzwerte für die Wiederholbarkeit von Leistungen in aufeinanderfolgenden Laktationen (bis zur vierten Laktation)

Autoren	Jahrgang	Milch-kg	Fett-kg	Fett-%	Rasse
JOHNSON u. CORLEY	1960	0,47	0,45	0,68	Schwz. Braunv.
BERESKIN u. FREEMANN	1965	0,47	0,44	0,67	Holst.
BUTCHER u.a.	1967	0,53	0,48	0,63	Holst.
ALPS	1971	0,49	0,46	0,63	Fleckv.

Da sich die vorliegenden Untersuchungen auf Fleckviehkühe beziehen, wird für die Wiederholbarkeit r des Merkmals Milchmenge der Schätzwert von ALPS (1971) herangezogen.

Anzahl der noch zu erwartenden Laktationen (n)

Die durchschnittliche Laktationsanzahl für Fleckviehkühe wird nach den Angaben der Jahresberichte 1967-1970 des Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in

Bayern e.V. für durchschnittliches Lebensalter, durchschnittliches Erstkalbealter (EKA) und durchschnittliche Zwischenkalbezeit (ZKZ) berechnet (Tab.31).

$$\text{Laktationsanzahl} = \frac{\text{Durchschnitt Lebensalter} - \text{Durchschnitt EKA}}{\text{Durchschnitt ZKZ}}$$

Tab.31: Durchschnittswerte für Alter, EKA, ZKZ und Laktationsanzahl von Fleckviehkühen

Jahrgang	Durchschnitt Lebensalter	Durchschnitt EKA	Durchschnitt ZKZ	Durchschnitt Lakt.-Anzahl
1967	6,4 Jhr.	30,1 Mon.	381 Tg.	3,7
1968	6,3	30,0	381	3,5
1969	6,3	29,6	381	3,5
1970	6,1	29,4	381	3,5

Diese durchschnittliche Laktationsanzahl wird von dem Gesamtkuhbestand der Population erzielt. Es sind damit auch die Jungkühe einbezogen, die schon während der ersten Laktation gemerzt wurden. Daraus ergibt sich, daß die Jungkühe, die für die zweite Laktation selektiert werden, eine höhere Anzahl von Laktationen erzielen.

In der nach der Erstlaktation zu erwartenden Laktationsanzahl der Jungkühe ist die erste Laktation nicht enthalten. Die

Gesamtlaktationsanzahl (n_{gesamt}) dieser Kühe ist somit die noch zu erwartende Laktationsanzahl plus der Erstlaktation.

Für die Berechnung der noch zu erwartenden Laktationsanzahl (n) für die Jungkühe gilt also:

$$n = n_{\text{gesamt}} - 1$$

Die Gesamtlaktationsanzahl (n_{gesamt}) läßt sich mit folgender Gleichung ermitteln:

$$p \cdot 0,25 + q \cdot n_{\text{gesamt}} = \text{durchschnittliche Lakt.-Anz.}$$

oder:

$$n_{\text{gesamt}} = \frac{\text{Durchschn. Laktationsanzahl} - p \cdot 0,25}{q}$$

Es bedeuten:

p = Anteil der gemerzten Erstlingskühe an den Erstlingskühen insgesamt

q = Anteil der selektierten Erstlingskühe an den Erstlingskühen insgesamt

Für die gemerzten Erstlingskühe wird angenommen, daß sie im Durchschnitt ein Viertel der Erstlaktation (= 0,25) erbracht haben.

In Tabelle 32 sind die anhand der eigenen Erhebungen ermittelten Werte für p und q der einzelnen Jungkuhjahrgänge dargestellt.

Tab.32: Anteil der gemerzten (p) und der selektierten (q) Jungkühe in % getrennt nach Jahrgängen

	1967	1968	1969	1970	1967-1970
p	31	32	24	27	28
q	69	68	76	73	72

Die berechneten Werte für die Gesamtlaktationsanzahl (n_{gesamt}) und die nach Abschluß der ersten Laktation noch zu erwartende Anzahl von Laktationen (n) der Jungkühe zeigt Tabelle 33.

Tab.33: Gesamtlaktationsanzahl und Anzahl der noch zu erwartenden Laktationen getrennt nach Jahrgängen

	1967	1968	1969	1970	1967-1970
n_{gesamt}	5,3	5,0	4,5	4,7	4,9
n	4,3	4,0	3,5	3,7	3,9

Der wirtschaftliche Gewinn in Milchmenge bei Selektion anhand der Eigenleistung wird mittels der auf Seite 55 angegebenen Formel berechnet (Tab.34).

Tab.34: Schätzwerte für den wirtschaftlichen Gewinn in Milch-kg bei Selektion anhand der Eigenleistung in den einzelnen Herdendurchschnittsklassen, getrennt nach Jahrgängen

HD-Klasse	1967	1968	1969	1970	1967-1970
I	883	480	333	363	515
II	333	680	616	522	538
III	-103	1037	592	415	485
Total	371	732	514	433	513

Der höchste wirtschaftliche Gewinn wird in der mittleren Herdendurchschnittsklasse erzielt.

4.5.2 Vergleich des ermittelten wirtschaftlichen Gewinns mit dem theoretisch möglichen wirtschaftlichen Gewinn

Der tatsächlich erzielte wirtschaftliche Gewinn durch Selektion anhand von Eigenleistungen stimmt mit dem bei gleicher Selektionsintensität zu erwartenden wirtschaftlichen Gewinn nicht überein. Diese Diskrepanz ist darauf zurückzuführen, daß die Merzung während der Erstlaktation nicht ausschließlich aufgrund der Milchleistung erfolgt. Es werden auch Tiere gemerzt, die aufgrund der erbrachten Leistung durchaus selektionswürdig sind, die aber aufgrund anderer Ursachen für eine weitere züchterische Nutzung nicht in Frage kommen.

Der theoretisch mögliche wirtschaftliche Gewinn durch Selektion anhand der Eigenleistung wird mittels folgender Formel berechnet:

$$WG_{Th I} = s \cdot i \cdot r \cdot n$$

Es bedeuten:

s = Standardabweichung für Milchmenge in kg

i = Selektionintensität

r = Wiederholbarkeit

n = Zahl der noch zu erwartenden Laktationen nach der
ersten Laktation

Die Standardabweichung für Milchmenge (Erstlaktation) beträgt für die bayerische Fleckviehpopulation 750 kg Milch.

Von den Jungkühen werden durchschnittlich 72% Kühe selektiert (siehe Tab.32). Dies entspricht einer Selektionsintensität von $i = 0,48$.

Für die Zahl n der noch zu erwartenden Laktationen wird der Gesamtdurchschnitt ($n = 3,9$) von Tabelle 31 verwendet.

Bei der weiteren Berechnung des theoretisch möglichen Gewinns wird auf eine Trennung in HD-Klassen und Jahrgänge verzichtet.

Der theoretische wirtschaftliche Gewinn für Milchmenge bei ausschließlicher Leistungsselektion beträgt dann:

$$WG_{Th\ I} = 688 \text{ kg Milch}$$

In der Praxis werden somit nur 75% des Erwartungswertes erreicht.

Die Selektionsintensität läßt sich durch vermehrte Aufzucht von weiblichen Kälbern erhöhen. Hierdurch kann der Stalldurchschnitt gesteigert werden. Die Schätzung des wirtschaftlichen Gewinns erfolgt wie bisher nach der Formel auf Seite 55. Der i -Wert wird für den Fall ermittelt, daß alle geeigneten weiblichen Kälber aufgezogen werden und abkalben. Hierzu wird

angenommen, daß alle Überzähligen Kälber aufgestellt werden. Weiter wird vorausgesetzt, daß die gleiche absolute Anzahl von Jungkühen während der ersten Laktation selektiert wird; der Ergänzungsprozentsatz sich also nicht ändert.

Von den insgesamt 1129 weiblichen Kälbern der Stichprobe erbrachten 615 zumindest ein Kalb. Nimmt man an, daß alle Tiere, die wegen Überzähligkeit gemerzt werden, abkalben, ergibt sich eine Gesamtzahl von 951 Jungkühen nach der ersten Kalbung. Die Zahl von 474 nach Abschluß der ersten Laktation selektierten Jungkühen bleibt, gleichen Ergänzungsprozentsatz vorausgesetzt, auch bei dieser erhöhten Aufzuchtquote gleich. Der Anteil der selektierten Jungkühe am Gesamtjungkühbestand verringert sich, es wird schärfer selektiert. Dementsprechend steigt auch der Wert für die Selektionsintensität ($i = 0,81$).

Es wird folgender theoretischer Wert für den wirtschaftlichen Gewinn für Milchmenge bei Aufzucht aller Überzähligen Kälber und späterer Eigenleistungsselektion ermittelt:

$$WG_{Th II} = 1161 \text{ kg Milch}$$

Die Differenz zwischen dem tatsächlich erzielten wirtschaftlichen Gewinn (Durchschnitt = 513 kg Milch) und dem theoretisch möglichen bei maximaler Aufzuchtquote der weiblichen Kälber beträgt nach Tabelle 35 648 kg Milch.

Tab.35: Vergleich von theoretisch möglichen und tatsächlich
erzielten wirtschaftlichen Gewinn

	Milch-kg	in %
Theoretischer Gewinn bei erhöhter Aufzuchtquote ($WG_{Th II}$)	1 161	100
Theoretischer Gewinn ($WG_{Th I}$)	688	59
Tatsächlicher Gewinn (WG)	513	44

4.5.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Selektionsintensität

Die Verbesserung der Milchleistung wird teilweise durch die Selektion während der ersten Laktation erreicht. Geht man davon aus, daß die Kapazitäten (Futter, Stallplätze) der untersuchten Betriebe konstant sind, ist eine intensivere Selektion, die eine höhere Aufzuchtquote von weiblichen Kälbern als Voraussetzung hat, nur über eine Verringerung des Milchkuhbestandes zu erreichen. Inwieweit sich der dadurch verminderte Gesamtmilchertrag durch die Verbesserung der Herdenleistung bei intensiverer Selektion ausgleicht, zeigen nachfolgende Berechnungen. Der zusätzliche Schlachterlös durch den höheren Anteil an zu merzenden Jungkühen ist dabei ebenfalls zu berücksichtigen.

Anhand eines Betriebsmodells mit der durchschnittlichen Anzahl von 20 Kühen wird die vorhandene Selektionsintensität mit einer erhöhten Selektionsintensität verglichen (Tab.36). Dabei wird vorausgesetzt, daß die Futter-, Gebäude- und Arbeitskosten für eine Kuh den Aufzuchtkosten einer Jungkuh entsprechen.

Die Gesamtkapazität des Betriebes bleibt konstant; es muß also für jede zusätzliche Erstlingskuh jeweils eine ältere Kuh aus dem Bestand ausscheiden. Bei einem erhöhten Anteil von zu merzenden Erstlingskühen verringert sich die Durchschnittsanzahl von Kühen. Die Milchleistung von vier gemerzten Erstlingskühen wird der Laktationsleistung einer Altkuh gleichgesetzt.

Die Verbesserung des Herdendurchschnittes (Δ_{HD}) durch erhöhte Selektionsintensität wird mit folgender Formel berechnet:

$$\Delta_{HD} = (i_{\text{erhöht}} - i_{\text{tatsächlich}}) \cdot s \cdot r$$

i = Selektionsintensität

s = Standardabweichung in Milchmenge

r = Wiederholbarkeit



siehe Kap. 4.5.2

$$\Delta_{HD} = (0,81 - 0,48) \cdot 750 \cdot 0,49$$

$$\Delta_{HD} = 0,33 \cdot 750 \cdot 0,49$$

Die Verbesserung des Herdendurchschnittes beträgt also 121 kg Milch.

Tab.36: Vergleich der Wirtschaftlichkeit bei unterschiedlicher Selektionsintensität

	Selektionsintensität	
	tatsächliche	erhöhte
Durchschnittskuhanzahl n	20	18,5
Zusammensetzung des Kuhbestandes:		
4 Erstlinge selektiert (4·1,0 Lakt.)	4	4
2 Erstlinge gemerzt (2·0,25 Lakt.)	0,5	
4 Erstlinge gemerzt (4·0,25 Lakt.)		1
Verbleib älterer Kühe	15,5	13,5
Milchertrag:		
Herdendurchschnitt (HD)	4 500 kg	4 621 kg
Gesamtmilchertrag (n·HD)	90 000 kg	85 489 kg
Differenz in Milch-kg	4 511 kg	
Differenz in DM	2 210 DM	
Viehverkauf:		
4 Altkühe	5 172 DM	5 172 DM
2 Jungkühe	2 568 DM	
4 Jungkühe		5 136 DM
Differenz in DM		2 568 DM
Mehrgewinn insgesamt in DM		358 DM

Für die Gewinnberechnung des Milchertrages wird ein Milchpreis von 0,49 DM pro kg Milch zugrunde gelegt.

Die Angaben für die Verkaufserlöse von Erstlingskühen und Milchkühen sind den Mitteilungsblättern des Amtes für angewandte landwirtschaftliche Betriebswirtschaft, München, entnommen.

Schlachterlös für eine Erstlingskuh: 1 284 DM

Schlachterlös für eine Kuh: 1 293 DM

Nach Tabelle 36 ist der finanzielle Gewinn bei erhöhter Selektionsintensität größer als bei der tatsächlich ermittelten Selektionsintensität. Allerdings wird dieser höhere Gewinn nicht durch die Milchertragsverbesserung erzielt, sondern durch den zusätzlichen Verkaufserlös von zwei gemerzten Erstlingskühen.

4.6 Beziehungen zwischen einigen Betriebseinflußgrößen und den Leistungen der Jungkühe

Die statistische Auswertung zur Bestimmung des Einflusses von Herdendurchschnitt, Herdengröße, Aufstellquote und Jahr auf die Milchleistungsmerkmale der Jungkühe erfolgt mittels einer multiplen Regressionsanalyse (Tab.37).

Die Regressionsgleichung lautet:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4$$

Erklärung der Symbole:

y = Leistungsmerkmal (Einsatzleistung und Erstlaktationsleistung)

a = Konstante

$b_1 - b_4$ = partielle Regressionskoeffizienten

$x_1 - x_4$ = Einflußgrößen

x_1 = Herdendurchschnitt

x_2 = Herdengröße

x_3 = Aufstellquote

x_4 = Jahr

Tab.37: Regressionen der Einflußgrößen auf die Milchleistungsmerkmale der Jungkühe

	a	Herden- durchschn. b_1	Herden- größe b_2	Aufstell- quote b_3	Jahr b_4	R^2
Einsatzleistung:						
EKA	33	-0,00053 ⁺⁺	-0,03537 ⁺⁺	0,00279	0,19826	0,0296
Milch-kg	9,4	0,00111 ⁺⁺	-0,02869 ⁺⁺	0,00103	0,31335 ⁺⁺	0,1174
Fett-%	3,96	-0,00003 ⁺	0,00865 ⁺⁺	0,00093	-0,03586	0,0776
Erstlaktationsleistung:						
Milch-kg	2150	0,31068 ⁺⁺	-7,87145 ⁺⁺	2,27103	45,65040 ⁺	0,1246
Fett-kg	92	0,01056 ⁺⁺	-0,13079	0,13459	0,25999	0,0723
Fett-%	4,25	-0,00006 ⁺⁺	0,00527 ⁺⁺	0,00104	-0,04344 ⁺⁺	0,0702

R^2 = Bestimmtheitsmaß

$p^+ < 5\%$

$p^{++} < 1\%$

In Tabelle 37 sind die Konstanten und die partiellen Regressionskoeffizienten aus der multiplen Regressionsanalyse von jedem Merkmal wiedergegeben.

Der Wert R^2 bestimmt den Anteil der Varianz von den abhängigen Merkmalen, der durch die Regression auf die unabhängigen Einflußgrößen (x_1, x_2, x_3, x_4) erklärt wird. Dieses Bestimmtheitsmaß für die gemeinsamen Beziehungen zwischen den Einflußgrößen und der Milchleistung ist bei dem Merkmal Milchmenge am größten.

Die gefundenen Zusammenhänge zwischen Betriebsparametern und Merkmalen der Milchleistung werden nachfolgend beschrieben:

4.6.1 Beziehungen zwischen Herdendurchschnitt, Herdengröße, Aufstellquote und dem Erstkalbealter

a) Beziehung zwischen Herdendurchschnitt und Erstkalbealter (EKA)

Der Herdendurchschnitt steht in hochsignifikanter, negativer Beziehung zum EKA. Dieses Ergebnis deckt sich mit den Angaben von MUJICA (1968), der ebenfalls eine statistisch signifikante, negative Beziehung zwischen EKA und Herdenleistung beobachtet. Ein hoher Herdendurchschnitt eines Betriebes beruht u.a. auf gutem Futter- und Haltungsniveau - abgesehen von genetisch

bedingten Unterschieden. Unter guten Umweltverhältnissen aufgewachsene Färsen erzielen ihre körperliche Zuchtreife früher als Färsen bei niedrigem Umweltniveau. Dies erklärt die negative Beziehung zwischen EKA und Herdendurchschnitt.

b) Beziehung zwischen Herdengröße und Erstkalbealter (EKA)

Die Tabelle 37 zeigt eine hochsignifikante, negative Beziehung zwischen EKA und Herdengröße. In Betrieben mit geringer Tieranzahl liegt demnach das EKA höher.

c) Beziehung zwischen Aufstellquote und Erstkalbealter (EKA)

Bei vermehrtem Anteil von aufgestellten weiblichen Kälbern erhöht sich das durchschnittliche EKA des Betriebes.

4.6.2 Beziehungen zwischen Herdendurchschnitt, Herdengröße, Aufstellquote, Jahr und der Milchleistung

a) Beziehung zwischen Herdendurchschnitt und Milchleistung

Die Milchmenge der Erstlaktation steht in hochsignifikanter, positiver Beziehung mit dem Herdendurchschnitt. Eine Zunahme des Herdendurchschnittes um 1000 kg Milch bedeutet eine Steigerung der Milchmenge in der Einsatzleistung um 1,1 kg/Tag und in der Gesamterstlaktationsleistung um 311 kg Milch. Das Bestimmtheitsmaß R^2 ist für die Einsatzleistung kleiner als für die Erstlaktationsleistung. Das bedeutet eine stärkere

Beeinflussung der abgeschlossenen Erstlaktation durch den Herdendurchschnitt.

Die Anfangsleistung einer Jungkuh ist also weniger an der Betriebsumwelt orientiert, sondern mehr von der individuellen Veranlagung abhängig. Die spätere Milchleistung in der Erstlaktationsperiode ist durch ein besseres Betriebsniveau mehr zu beeinflussen.

Die Fettmenge der Erstlaktationsleistung steigt ebenfalls mit zunehmenden Herdendurchschnitt ($b = 0,01056$).

Der Fettgehalt hat zum Herdendurchschnitt eine schwach positive, statistisch signifikante Beziehung.

b) Beziehung zwischen Herdengröße und Milchleistung

Mit zunehmender Herdengröße verringern sich Milch- und Fettmenge der Einsatz- und Erstlaktationsleistung der Jungkühe. Die gleiche Tendenz zeigt die durchschnittliche Herdengröße der Betriebe innerhalb der Herdendurchschnittsklassen (Tab.38).

Tab.38: Durchschnittliche Herdengrößen der Betriebe innerhalb der Herdendurchschnittsklassen getrennt nach Jahren

HD-Klasse	1967	1968	1969	1970	1967-1970
I	20,5	27,2	19,4	25,4	23,1
II	15,7	16,0	22,5	22,2	19,1
III	15,2	16,5	17,3	17,7	16,7

c) Beziehung zwischen Aufstellquote und Milchleistung

Die Milchmenge der Erstlaktation nimmt mit erhöhter Aufstellquote von weiblichen Kälbern sichtlich zu ($b = 2,27103$), ist aber statistisch nicht signifikant.

d) Beziehung zwischen Jahr und Milchleistung

Die signifikante, positive Beziehung zwischen Jahr und Milchleistung unterstreicht die Abhängigkeit der Milchleistung von saisonalen Umweltschwankungen.

5 DISKUSSION

5.1 Aufzuchtverluste bei weiblichen Kälbern

In der vorliegenden Arbeit wurden Kälberverluste aufgrund von Krankheiten in Höhe von 11,7% ermittelt. Dieses Ergebnis deckt sich mit Angaben von PLANK (1973) und FRERKING und MITARBEITERN (1974), die eine natürliche Verlustrate von ca. 10% beobachteten. Zusammen mit dem Merzungsgrund "schlechte Entwicklung" erreichte die Verlust- und Merzungsrate der eigenen Untersuchungen 16,8%. GOHLKE und FRANZ (1971) und SCHWARK (1965) gaben dafür als Maximum ungefähr 20% an. Sobald die Kälber das Jungviehalter erreichten, traten Merzungen aufgrund von Sterilität in den Vordergrund (21,4%). Die Jungviehherde wurde dadurch erheblich reduziert. Die Ausfälle (Krankheit, Tod, schlechte Entwicklung, etc.) während der Aufzuchtperiode des Jungviehs wirken sich ungünstig auf die Schaffung einer optimalen Selektionsbasis aus, die aber andererseits Grundbedingung eines höheren Selektionserfolges ist (SCHWARK und MITARBEITER, 1970). Nur die Aufzucht der sogenannten Überzähligen Jungtiere ermöglicht es jedoch dem Züchter, eine Leistungsverbesserung durch verschärfte Jungkuhselektion zu erzielen. Diese Ergebnisse zeigen, wie wichtig es für den Milchviehzuchtbetrieb ist, durch optimale Aufzuchtbedingungen für das Jungvieh die Zahl der Ausfälle möglichst klein zu halten.

5.2 Selektion aufgrund der Elternleistungen und aufgrund der Eigenleistungen

In der Literatur wird allgemein festgestellt, daß die Mutterleistung im Vergleich zur Eigenleistung eine wesentlich geringere Sicherheit der Schätzung des genetischen Leistungspotentials eines Tieres ermöglicht.

Andererseits ist eine Leistungsselektion bei den weiblichen Kälbern bis zum Vorliegen der ersten Milchleistungsergebnisse nur anhand von Vorfahrenleistungen möglich.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß eine Vorselektion der weiblichen Kälber anhand der Mutterleistungen von den Züchtern praktiziert wurde. So sind in der zweiten Laktationsgruppe (4-6 Laktationen) die durchschnittlichen Lebensleistungen der Mütter von selektierten Kälbern hochsignifikant besser als die der Mütter von gemerzten Kälbern. Diese Überlegenheit der Mütter von selektierten Kälbern in Milch- und Fettmenge zeigt sich auch in den Mutterleistungsgruppen mit 2-3 Laktationen und über 6 Laktationen, ist aber in diesen Fällen statistisch nicht abgesichert. Entsprechende Ergebnisse in der Literatur konnten nicht gefunden werden.

Die Erhebungen haben weiterhin ergeben, daß die Zuchtwerte der Väter bei der Beurteilung der weiblichen Kälber ebenfalls eine wesentliche Rolle spielten. Kälber von geprüften Bullen wurden relativ häufiger selektiert als Kälber von Prüfbullen oder Warte- und Natursprungbullen.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen einen bevorzugten Einsatz der geprüften Bullen in Betrieben mit hoher Herdendurchschnittsleistung. Diesen Trend beobachteten bereits KRÄUSSLICH und MITARBEITER (1970). Die Autoren führten die gezielte Auswahl der geprüften Bullen auf eine größere Interessiertheit der Züchter von Hochleistungsherden zurück. Dies dürfte auch für die Betriebe in den vorliegenden Untersuchungen zutreffen.

Die Selektion auf Eigenleistung erfolgt überwiegend während der ersten Laktation, da der Züchter an einer möglichst frühzeitigen Selektion interessiert ist. Entscheidend für den zukünftigen Selektionserfolg ist deshalb, ob aus Teilleistungen der ersten Laktation die Erstlaktationsleistung sowie auch spätere Leistungen mit genügender Sicherheit vorausgeschätzt werden können. Übereinstimmend werden in der Literatur enge genetische und phänotypische Beziehungen zwischen Teillaktations- und Erstlaktationsleistung ab dem 90. Tag angegeben ($r_G = 0,83 - 0,99$; $r_P = 0,68 - 0,99$).

In Bayern wird die Einsatzleistung als Teillaktationsleistung verwendet. Auch hier ermittelten KRIPPL (1956) und SOMMER (1963) eine enge phänotypische Beziehung zur Erstlaktationsleistung ($r_P = 0,80 - 0,87$).

Der Vergleich zwischen den Laktationsleistungen der selektierten Jungkühe und den hochgerechneten Teilleistungen der gemerzten Jungkühe war damit berechtigt.

HINKS (1966) stellte in seiner Arbeit fest, daß für alle Jungkühe, unabhängig von der Herdendurchschnittsklasse, die gleiche absolute Milchmenge als Selektionsgrenze gilt. Ebenso wie HINKS folgerte auch ROBERTSON (1966) aus seinen Untersuchungen, daß in Herden mit geringerer Durchschnittsleistung schärfer selektiert wird als in Hochleistungsherden. Im Gegensatz dazu zeigen die eigenen Erhebungen über den Anteil selektierter Jungkühe in verschiedenen Herdendurchschnittsklassen einen größeren Selektionsdruck in Hochleistungsherden (Tab.39).

Tab.39: Prozentsatz selektierter Jungkühe getrennt nach HD-Klasse und Jahrgang

HD-Klasse	1967	1968	1969	1970	1967-1970
I	76	68	80	67	73
II	74	79	75	82	78
III	58	58	74	69	65
total	69	68	76	73	72

Die eigenen Untersuchungen ergaben weiterhin, daß die höchsten Herdendurchschnitte von den kleineren Betrieben erzielt wurden (siehe Kap. 4.6.2). Der Einfluß der Herdengröße und des Herdendurchschnittes läßt sich deshalb statistisch nicht trennen. Es kann deshalb nicht festgestellt werden, ob der Selektionsdruck in erster Linie von der Betriebsgröße abhängig ist, oder wie von HINKS (1966) und ROBERTSON (1966) angegeben, von dem Herdendurchschnitt.

5.3 Wirtschaftliche und züchterische Bedeutung verschiedener Selektionsintensitäten

5.3.1 Wirtschaftlicher Gewinn durch Eigenleistungsselektion bei unterschiedlicher Selektionsintensität

Durch die gezielte Selektion der leistungsstärksten Jungkühe für die zweite Laktation wird die durchschnittliche Milchleistung der Herde verbessert. Für den praktischen Züchter bedeutet dieser Selektionseffekt einen wirtschaftlichen Gewinn. Je intensiver die Jungkuhselektion durchgeführt wird, desto höher ist die Verbesserung des Herdendurchschnittes.

Die Ermittlung der tatsächlichen Selektionsintensität in den ausgewählten Betrieben erfolgte durch eigene Erhebungen.

Mit dieser Selektionsintensität wurde ein Mehrertrag pro Kuh nach der ersten Laktation (wirtschaftlicher Gewinn) von 513 kg Milch errechnet.

Inwieweit die praktischen Züchter eine ausschließliche Leistungsselektion bei den Jungkühen durchführen, kann mit der theoretisch möglichen Selektionsintensität bei alleiniger Selektion auf Milchleistung beurteilt werden. Der so ermittelte theoretische wirtschaftliche Gewinn würde für die untersuchten Betriebe 688 kg Milch pro Kuh betragen. Davon werden nur 75% erreicht. Ursache dafür sind hauptsächlich Ausfälle aufgrund Krankheiten oder Sterilität, die von den Züchtern kaum verringert werden können.

Andererseits bietet sich dem Züchter durch Aufzucht der sogenannten überzähligen Jungrinder die Möglichkeit, die Selektionsintensität zu erhöhen und dadurch die Milchleistung zu verbessern. Nach den eigenen Berechnungen könnte sich durch diese Maßnahme der wirtschaftliche Gewinn gegenüber dem tatsächlich gefundenen Wert verdoppeln (1161 kg).

5.3.2 Einfluß der Selektionsintensität auf den Herdendurchschnitt

In Bayern werden zur Eliminierung des Betriebseinflusses auf die Milchleistung Herdendurchschnittsklassen gebildet. Die Zuchtwertschätzung basiert auf den Abweichungen von diesen Vergleichsdurchschnitten.

Wie schon vorher erwähnt, wurde durch die gezielte Selektion während der Erstlaktation auch eine Verbesserung der Milchleistung in den folgenden Laktationen und damit auch des Herdendurchschnittes erreicht.

Die Verbesserung des Herdendurchschnittes bei erhöhter Selektionsintensität beträgt nach der auf Seite 67 angegebenen Formel 121 kg Milch. Nachdem für die bayerische Methode der Zuchtwertschätzung die Betriebe in Herdendurchschnittsklassen mit jeweils 400 kg Unterschied eingeteilt werden, kann die Zugehörigkeit zu einer Klasse nicht nur von Fütterung und Haltung, sondern auch von der Selektionsintensität während der ersten Laktation abhängen.

Dies könnte unter Umständen zu einer Verfälschung der Zuchtwertschätzungsergebnisse führen, da die Gruppierung der Vergleichstiere nicht nur auf der Fütterung und Haltung beruht, sondern auf verschiedener Selektionsintensität.

Die Tiere in Betrieben mit erhöhter Selektionsintensität würden dann zweifelsohne benachteiligt sein. Die in den untersuchten Betrieben gefundenen Werte zeigen jedoch, daß dieser Einfluß zur Zeit nicht von wesentlicher Bedeutung ist.

5.3.3 Zuchtfortschritt auf dem Pfad Mutter-Tochter

In der Arbeit von KRÄUSSLICH und MITARBEITERN (1970) wurde für den Pfad Mutter-Tochter ein Zuchtfortschritt von 0 eingesetzt, da geeignete Untersuchungen in der bayerischen Fleckviehpopulation nicht vorlagen.

Die vorliegenden Ergebnisse zeigten eine Leistungsüberlegenheit der Mütter von selektierten Kälbern. Der aus dieser Leistungsüberlegenheit theoretisch zu erwartende Selektionserfolg läßt sich mit folgender Formel ermitteln:

$$SE = SD \cdot \frac{1}{2} \cdot h^2$$

Das Selektionsdifferential (SD) wird als Differenz zwischen dem Durchschnitt der Mutterleistungen selektierter Kälber und dem Durchschnitt aller Mutterleistungen (in Milchmenge) ermittelt. Diese Differenz beträgt in den untersuchten Betrieben 65 kg Milch.

In der bayerischen Fleckviehpopulation wurde von AVERDUNK (1972) eine Heritabilität von $h^2 = 0,25$ ermittelt.

Da die Hälfte des mütterlichen genetischen Leistungspotentials auf die Tochter übertragen wird, wird $SD \cdot h^2$ noch mit $\frac{1}{2}$ multipliziert.

Der theoretisch zu erwartende Selektionserfolg über den Pfad Mutter-Tochter beträgt demnach im vorliegenden Material 8 kg Milch.

Da das Generationsintervall für diesen Pfad von KRÄUSSLICH und MITARBEITERN (1970) mit 5,0 Jahren angegeben wurde, beträgt der jährliche Selektionserfolg 1,6 kg Milch.

Dieser Zuchtfortschritt wurde, setzt man ihn in die Berechnungen von KRÄUSSLICH und MITARBEITERN ein, einen Anteil von 1,6% am Gesamtzuchtfortschritt (Vater - Sohn, Vater - Tochter, Mutter - Sohn, Mutter - Tochter) ausmachen.

Bei ROBERTSON und RENDEL (1950) und SKJERVOLD (1963) werden 6% des Gesamtzuchtfortschrittes auf die Genübertragung Mutter - Tochter zurückgeführt, bei SYRSTAD (1966) 5,2%, und bei ALPS (1971) 3,8%. Allen diesen Arbeiten ist gemeinsam, daß auf dem Pfad Mutter - Tochter der geringste Anteil des Gesamtzuchtfortschrittes von Generation zu Generation übertragen wird.

Dabei fällt auf, daß die neueren Arbeiten einen zunehmenden geringeren Anteil auf dem Pfad Mutter - Tochter (MT) angeben. Die Ursache dafür kann sein, daß eine gezielte Bullenauswahl erst seit den letzten Jahren konsequent durchgeführt wurde, vorher aber die Bullenselektion relativ ungenau war. Durch die gezielte Bullenselektion vergrößerte sich der Anteil der Bullenväter (VS) und Bullenmütter (MS) am Gesamtzuchtfortschritt.

5.4 Auswirkungen einer erhöhten Jungviehaufzucht verbunden mit erhöhter Jungkuhselektion auf die Betriebseinnahmen

Die Erhöhung der Aufzuchtquote von weiblichen Kälbern erfordert bei gleicher Kuhzahl mehr Stallkapazitäten. Die Stallkapazitäten sind jedoch ohne erhebliche Investitionen nicht zu vergrößern. Eine erhöhte Jungviehaufzucht zum Zwecke einer intensiveren Leistungsselektion bei gleichbleibender Stallkapazität bedeutet, daß eine geringere Anzahl älterer Milchkühe gehalten werden kann. Die dadurch verursachte Veränderung der Herdenzusammensetzung betrachteten LENSCHOW und MITARBEITER (1973) als wirtschaftlichen Nachteil für den Betrieb.

Die eigenen Berechnungen ergaben aufgrund dieser Veränderung der Herdenzusammensetzung (mehr Jungkühe, weniger Kühe) einen niedrigeren Milchertrag der Herde bei erhöhter Selektionsintensität trotz der Verbesserung des Herdendurchschnittes durch die intensivere Jungkuhselektion (Tab.36).

Die geringeren Einnahmen aus dem Milchertrag, infolge der höheren Jungkuhanzahl, können nach LENSCHOW (1966) und SCHWARK und MITARBEITERN (1970) durch die zusätzlichen Schlachterlöse für die zu merzenden Kühe ausgeglichen werden.

Die eigenen Berechnungen zeigten, daß die um 358 DM höheren Einnahmen bei intensiver Jungkuhselektion allein aus dem zusätzlichen Schlachterlös für gemerzte Kühe kommen.

Die Möglichkeit, bei fast gleichbleibendem Gesamtmilchertrag der Herde eine Steigerung der Rindfleischproduktion zu erreichen, ist marktwirtschaftlich vorteilhaft.

Eine Steigerung des Gesamtmilchertrages ist angesichts der stagnierenden Nachfrage nach Milch und Milchprodukten ("Butterberg") uninteressant, während die Nachfrage nach Rindfleisch trotz Schwankungen zunimmt.

In dieser Hinsicht ist eine intensivere Jungkuhselektion für den Milchproduktionsbetrieb auch eine marktgerechte Lösung. Einerseits steigert die gezielte Selektion die Milchleistung der Einzelkuh, sodaß weniger Kühe für die Erreichung des Gesamtmilchertrages benötigt werden. Andererseits kann die Rindfleischproduktion durch den vermehrten Anteil von zu merzenden Kühen erhöht werden.

Die Einnahmen des Betriebes werden dabei durch den vermehrten Verkauf von Schlachtvieh gesteigert. Ein marktwirtschaftlich bedeutender Nebeneffekt der Jungkuhselektion ist noch der erhöhte Anfall von Kälbern, da mehr weibliche Jungrinder bis zum Abkalben aufgezogen werden.

Deshalb erscheint eine intensive Jungkuhselektion auch bei den begrenzten Stallkapazitäten der untersuchten bäuerlichen Betriebe in jedem Fall rentabel.

5.5 Beziehungen zwischen Jungkuhleistungen und einigen Betriebsparametern

Die gefundene hochsignifikante, negative Beziehung zwischen Erstkalbealter und Herdendurchschnitt stimmt mit den Angaben aus der Literatur überein. Eine gute Betriebsumwelt, die zu

einem hohen Herdendurchschnitt führt, bewirkt in der Regel gleichzeitig, daß die Jungtiere intensiver aufgezogen und früher belegt werden (MUJICA, 1968).

Für den Einfluß der Herdengröße und der Aufstellquote auf das Erstkalbealter gibt es keine eindeutige Erklärung.

Der positive Einfluß des Herdendurchschnittes auf die Milchleistung der Jungkühe ist, wie zu erwarten, hochsignifikant.

Die Ergebnisse von SCHUMANN (1966) zeigten jedoch ein stärkeres Ansteigen der Milchleistung von Jungkühen mit wachsendem Herdendurchschnitt im Vergleich zu den eigenen Ergebnissen (Tab.40).

Tab.40: Steigerung der Milchleistung in der ersten Laktation bei Zuwachs des Herdendurchschnittes um 1000 kg Milch

	SCHUMANN (1966)	eigene Ergebnisse
Einsatzleistung (kg/Tag)	1,7	1,1
Erstlaktationsleistung (kg/305 Tg.)	750	311

In der Arbeit von KNEPPER (1974) wurde ein ähnlich niedriger Regressionskoeffizient ($b = 0,0019$) zwischen Stalldurchschnitt und der Einsatzleistung von Jungkühen angegeben wie in der vorliegenden Arbeit ($b = 0,0011$). Die Untersuchungen von KNEPPER bezogen sich ebenfalls auf Grünlandbetriebe im Voralpenland. Die Vermutung, daß in diesen Betrieben die Jungkühe extensiver aufgezogen werden gilt auch für die vorliegende Arbeit.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Zur Untersuchung der Selektionsintensität beim weiblichen Rind wurden in 27 Herdbuchbetrieben des Traunsteiner Zuchtgebietes alle geborenen weiblichen Kälber der Jahrgänge 1967-1970 erfaßt und deren Mutter- und Vaterleistungen, sowie die Milchleistungsergebnisse der ersten Laktationsperiode registriert. Zusätzlich wurden Herdendurchschnitt, Herdengröße und Aufstellquote ermittelt, um den Einfluß dieser Parameter auf die Jungkuhleistungen festzustellen.

Die Untersuchungen brachten folgende Ergebnisse:

1. Die Verlust- und Merzungsrate von insgesamt 20% während der Aufzucht der weiblichen Kälber bis zum Jungrind stimmt relativ gut mit den Ergebnissen in der Literatur überein. Ein hoher Anteil (34,6%) der weiblichen Jung-rinder wird wegen Überzähligkeit (Fehlen von Stallplätzen) gemerzt.
2. Die durchschnittlichen Lebensleistungen der Mütter von selektierten Kälbern sind um 139 kg Milch und um 9 kg Fett höher als die Leistungen der Mütter von gemerzten Kälbern.
Kälber von geprüften Bullen werden um 7% häufiger als Kälber von Prüfbullen, sowie um 9% häufiger als Kälber von Warte- und Natursprungbullen selektiert.
In Betrieben mit höherem Herdendurchschnitt werden geprüfte Bullen bevorzugt eingesetzt.

3. Die Erstlaktationsergebnisse der für die zweite Laktation selektierten Jungkühe sind im Durchschnitt um 545 kg Milch höher als die hochgerechneten Teilleistungsergebnisse der gemerzten Jungkühe.
4. Der wirtschaftliche Gewinn (Milchertrag pro Kuh nach der Erstlaktation aufgrund der Selektion) beträgt in den untersuchten Betrieben 513 kg Milch.

Bei gleicher Selektionsintensität wird bei ausschließlicher Selektion auf Milchmenge ein Mehrertrag von 688 kg Milch pro Kuh erreicht. Ausfälle im Jungviehbestand, z.B. durch Krankheiten und Sterilitäten, verhindern, daß dieser theoretische Wert in der Praxis erreicht werden kann. Der zu erwartende Milchmehrertrag bei erhöhter Jungviehaufzucht und anschließender erhöhter Selektionsintensität beträgt 1161 kg Milch pro Kuh.

5. Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Selektionsintensitäten wurde anhand eines Betriebsmodells geprüft. Bei erhöhter Selektionsintensität ergibt sich ein Gewinn von 358 DM pro Betrieb. Allerdings wird dieser Gewinn nicht aus dem Mehrertrag von Milch - der Gesamtmilchertrag der Herde ist vielmehr erniedrigt -, sondern aus dem zusätzlichen Schlachterlös der erhöhten Zahl gemerzter Jungkühe erzielt. Die intensivere Jungkuhselektion wirkt sich betriebs- und marktwirtschaftlich gUnstig aus, da, obwohl mehr Milch pro Kuh und Jahr erzeugt wird, der Gesamtmilchanfall geringfügig sinkt bzw. gleichbleibt und der Rindfleischanteil erhöht wird.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen über den Einfluß der Betriebsparameter auf die Milchleistungen der Jungkühe sind:

1. Die Regression der Milchmenge in der ersten Laktation auf den Herdendurchschnitt beträgt $b = 0,00011$ in der Einsatzleistung, und $b = 0,3107$ in der Erstlaktationsleistung.
2. In Hochleistungsherden ist das Erstkalbealter niedriger als in Betrieben mit geringeren Durchschnittsleistungen.

7 SUMMARY

On twenty-seven herdbook farms in the Traunstein breeding area, all of the female calves born between 1967 and 1970 were recorded for the testing of the selection intensity of cows. Also were recorded the yields of their dams and sires, as well as their own milk yield during the first lactation period. In addition, estimations of herd average, herd size and the breeding-stock quota were made, in order to establish the influence of these parameters on the young-cow yields.

The following results were obtained:

1. The 20% loss- and culling-rate during the rearing of cows until their calving is in fair accordance with the results in the literature on the subject. A high percentage (34,6%) of the young cows was supernumerary and therefore culled (lack of stable room).
2. The average milk yield of the dams of selected cows was higher by 139 kg milk and 9 kg fat than the yields of the dams of culled calves.
Calves of tested bulls are selected 7% more often than calves of the test bulls, and 9% more often than calves of reserve and natural service-bulls.
On farms with a higher herd average, tested bulls are preferred for service.

3. The results of the first lactation of the young cows selected for the second lactation are higher on the average by 545 kg milk than the calculated partial yield results of the culled young cows.
4. The economic increase (milk yield per cow after the first lactation based on selection) of the examined farms is 513 kg milk per cow.

An increase of 688 kg milk per cow is achieved with the same intensity of selection with an exclusive selection on milk quality. Losses in young cattle population by disease, sterility etc. prevent this theoretical estimation to be reached in practice.

The milk yield to be expected with increased rearing of young cattle and subsequent increased intensity of selection (rearing of all supernumerary young cattle) amounts to 1161 kg milk per cow.

5. The profitability of various selection intensities was investigated with the aid of a farm-model. A profit of 358 DM per farm results from increased intensity of selection. This profit, however, is not made by the surplus of milk - the total milk yield of the herd is in fact reduced - but it is gained by the additional profit from the slaughter of the increased number of culled young cows. The more intensified selection of young cows is economically profitable; although more milk is produced per cow per year, the total milk production is either hardly reduced, or even remains constant. But the quantity of beef is increased.

The most important results of the investigation of the influence of farm parameters on the milk yield of young cows are:

1. The regression of the yield of the first lactation on the herd average is $b = 0,0011$ in the yield of the input, and $b = 0,3107$ in the yield of the first lactation.
2. In high-efficiency herds, the age of first calving is lower than on farms with a lower average productivity.

8 L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- Abelein, R. (1958) Untersuchungen zur Frage des Erstkalbealters unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Bayern.
Bayer. Landw. Jahrb. 35, 706-732
- Alps, H. (1971) Die Zuchtwertschätzung von Bullenmüttern unter Verwendung aufeinanderfolgender Laktationen - ein Beitrag zum bayerischen Zuchtprogramm.
Göttingen: Diss. agr.
- Averdunk, G. (1972) Das bayerische Bullenprüfprogramm.
Mitt.-Blatt Interessengemeinschaft Rinderbesamung Grub, H. 2
- Averdunk, G. (1972) Die Interaktion zwischen Herdenniveau und Vater bei der Milchleistung des Fleckviehs in Bayern.
Z. Tierzücht.Züchtungsbiol. 88, 197-201
- Bakels, F. (1962) Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen zur Lebensleistung und Nutzungsdauer des Rindes aus dem Tierzucht-Institut in München.
Arb.Inst.Tierz., Vererb.- und Konstitutionsforschung
Univ. München 4, 8-43

- Barker, J.S.F.
Robertson, A. (1966) Genetic and phenotypic parameters for the first three lactations in Friesian cows.
Animal Prod. 8, 221-240
- Belic, M. (1963) The relation between size at first calving and milk production in the first lactation.
Ref.: Animal Breeding Abstr. 9, 148
- Bereskin, B.
Freemann, A. E. (1965) Genetic and environmental factors in dairy sire evaluation.
I. Effects of herds, months and year-season on variance among lactation records; repeatability and heritability.
J. Dairy Sci. 48, 347-351
- Bogner, H.
Schumann, H. (1958) Die Einsatzleistung, ein sicherer Anhaltspunkt für eine frühzeitige Erbwertschätzung von Bullen.
Bayer. Landw. Jahrb. 35, Sdh., 68-79
- Breloh, B. (1967) Untersuchungen zur Bewertung des Umwelteinflusses auf die Erstlaktation des Rindes unter besonderer Berücksichtigung des Betriebes.
Züchtungskunde 39, 310-322
- Bröckl, A. (1958) Untersuchungen über die Eignung verschiedener Vergleichswerte für die Schätzung der erblichen Veranlagung zur Milchmengenleistung in kleinbäuerlichen Zuchtbetrieben.
Züchtungskunde 31, 9-17

- Brumby, P.J. (1961) The causes of differences in production between dairy herds. *Animal Prod.* 3, 277-294
- Butcher, R.K. (1967) Estimates of genetic parameters for milk constituents and yields. *J. Dairy Sci.* 50, 185-193
- Sargent, F.D.
- Legates, J.E.
- Campbell, R.C. (1971) Statistische Methoden für Biologie und Medizin. Stuttgart: Thieme
- Conrad, P.U. (1965) Die Zuchtwertschätzung für die Milch- und Fettleistung beim Rind als Modellfall einer mehrfachen Regression. Kiel: Diss. agr.
- Decking, J. (1964) Der Aussagewert der Milchmengenleistung in 100, 200 und 305 Kontrolltagen für die Leistungsveranlagung beim Rind. *Z. Tierzücht.Züchtungsbiol.* 79, 295-302
- Dreyer, D. (1973) Nachkommenprüfung auf Leichtkalbigkeit und geringe Kälberverluste - Ergebnisse und Erfahrungen. *Tierzüchter* 25, 58-61
- Eilfort, K. (1959) Untersuchungen über den Aussagewert von verschiedenen Abschnitten der Färsenleistung für die Abschätzung der Lebensleistung. *Züchtungskund* 31, 325-332

- Fewson, D. (1963) Untersuchungen über die Effektivität verschiedener Selektionsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der züchterischen Verbesserung der Milchmenge und des Fettgehaltes beim Rind.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 79, 101-161
- Fischbach, E. (1961) Untersuchungen an langlebigen württembergischen Fleckviehkühen über Beziehungen zwischen Erstkalbealter, mittlerer Zwischenkalbezeit und mittlerer Lebensleistung.
Hohenheim: Diss. agr.
- Förster, F. (1971) Zuchtwertschätzung von Kühen auf Grund der Leistungen mehrerer Laktationen.
Hohenheim: Diss. agr.
- Frerking, H. (1974) Senkung perinataler Kälberverluste
Aehnelt, E. - ein Beitrag zur Steigerung des
Ahlers, D. Rindfleischaufkommens.
Burfeindt, K.B. Tierzüchter 7, 296-299
- Gaales, R.F. (1963) Relationship between longevity and
Plowman, R.D. production in Holstein-Friesian cattle.
J. Dairy Sci. 46, 27-33
- Gohlke, A. (1971) Intensive Jungrinderproduktion -
Franz, A. Voraussetzung für hohe Milch- und
Rindfleischproduktion.
Tierzucht 25, 12-13

- Heckmann, W. (1967) Systematisierung der Berechnung von phänotypischen und genetischen Parametern für Milchleistungseigenschaften beim Rind.
Bonn: Diss. agr.
- Hinks, C.J.M. (1966) Selection practices in dairy herds.
I. First lactation performance and survival to the second lactation.
Animal Prod. 8, 467-480
- Johnson, L.A.
Corley, E.L. (1960) Heritability and repeatability of first, second, third and fourth records of varying duration in Brown Swiss cattle.
J. Dairy Sci. 44, 535-541
- Knepper, K. (1974) Selektion von Jungbullen im Tierzuchtamtsbereich Miesbach - ein Vergleich zwischen Prüfbullen für die künstliche Besamung und Herdbullen für den Natursprung -
München: Diss. med. vet.
- Krüßlich, H.
Schumann, H. (1965) Das Verfahren zur Feststellung der Milchmengenverbesserung bei Bullen in Bayern.
In: Jahresber. Arbeitgem. Besamungsstat. Bayern

- Kräußlich, H. (1970) Die Besamungszucht beim Rind
Averdunk, G. in Bayern.
Gottschalk, A. Bayer. Landw. Jahrb. 47, 3-85
Schmitter, W.
Schumann, H.
Schwarz, E.
- Krippel, J. (1956) Untersuchungen über Zusammenhänge
zwischen Anfangsleistung und erster
Laktation, zugleich eine Beitrag zur
Brauchbarkeit von Kurzleistungen im
Rahmen der Erbwertschätzung beim Rind.
Mitt. Bayer. Landesanstalt Tierzucht
Grub 4, 128
- Lamb, R.C. (1967) Usefulness of part records to
McGilliard, L.D. estimate the breeding values of
dairy cattle.
J. Dairy Sci. 50, 1458-1467
- Lenschow, J. (1966) Selektionsmaßstäbe in der Rinderzucht.
Tierzucht 20, 243-246
- Lenschow, J. (1971) Durch optimale Reproduktion und
Pannicke, L. Selektion der Kuhbestände mehr
Milch und Fleisch.
Tierzucht 25, 14-16
- Lenschow, J. (1973) Wirksamkeit der Leistungsselektion
Pannicke, L. auf Herdenleistung und Reproduktions-
Bode, B. umfang in Milchproduktionsherden.
Arch. Tierzucht 16, 147-162

- Le Roy, H.L. (1966) Elemente der Tierzucht.
München-Basel-Wien: Bayer.Landw. Verlag
- Lorenz, J. (1960) Untersuchungen über die Bedeutung
der Vorfahrenleistung in Milchmenge
und Fettgehalt für die Erbwert-
schätzung beim Rind.
Arch. Tierzucht 3, 219-258
- Meadows, C.E. (1968) Importance of traits other than milk
production in a breeding program.
J. Dairy Sci. 51, 314-316
- Moser, H. (1958) Untersuchungen über die Beziehungen
zwischen Färsenleistung und mittlerer
Lebensleistung bei Kühen des Höhen-
fleckviehs.
Züchtungskunde 30, 305-312
- Mujica, F. (1968) Die Bedeutung des Erstkalbealters
unter züchterischen und betriebswirt-
schaftlichen Gesichtspunkten bei
besonderer Berücksichtigung der
mittleren Jahresmilchleistung, Nutzungs-
dauer und Lebensleistung der Kühe.
Bonn: Diss. agr.
- Nissen, N.J. (1969) Die Zuchtwertschätzung von Kühen als
Modellfall einer multiplen Regression.
Züchtungskunde 41, 58-76

- Osterkorn, K. (1970) Untersuchung über die optimale Nutzungsdauer des Milchviehs. Arb.Inst.Tierz.Vererb.-und Konst.-Forschung Univ. München H. 8, 1-29
- Pearson, R.E. (1973) Effect of female culling and age
Freemann, A.E. distribution of the dairy herd on profitability.
J. Dairy Sci. 56, 1459-1471
- Pfleiderer, U.-E. (1969) Selektionsentscheidung zu unterschiedlichen Zeitpunkten der 1. Laktation und ihr Effekt auf die Milch- und Fettmenge von Kühen in den ersten 3 Leistungsjahren.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 74, 168-180
- Pirchner, F. (1961) Beziehungen zwischen Teilabschlüssen und Laktationsleistungen bei Höhenviehrassen.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 75, 79-87
- Pirchner, F. (1970) Eignung verschiedener Vergleichsdurchschnitte zur Nachkommenprüfung beim Rind.
Z.Tierzücht.Züchtungsbiol. 87, 20-41
- Pirchner, F. (1959) Genetic and environmental portions
Lush, J.L. of the variation among herds in butterfat production.
J.Dairy Sci. 42, 115-122

- Plank, P. (1973) E. Coli-Infektionen, Problem Nr. 1
in der Kälberaufzucht?
Tierzüchter 25, 62-64
- Rasch, D. (1967) Korrekturfaktoren für einige nichterb-
liche Einflüsse auf die Milchleistung
beim Deutschen Schwarzbunten Rind.
Arch. Tierzucht 10, 3-24
- Reichert, W. (1967) Die Selektion im Jungkuhalter, ihr
Einfluß auf die Steigerung der Milch-
leistung und ihre Auswirkung auf die
Schlachtrinderproduktion in Betrieben
mit hohem Grünlandanteil des Bezirkes
Potsdam.
Berlin: Diss. agr.
- Rendel, J.M. (1957) The inheritance of milk production
characteristics.
Robertson, A. J. Agric. Sci. 48, 426-432
Asker, A.A.
Khishin, S.A.
Ragob, M.T.
- Richter, O. (1965) Die bisherigen Ergebnisse und Erfahr-
ungen bei der Verhütung und Bekämpf-
ung von Kälberkrankheiten.
Bayer. Landw. Jahrb. 42, 728-736
- Rittler, A. (1968) Milchleistungsprüfungen beim Rind als
Moser, H. Grundlage für die Zuchtwertschätzung.
Fewson, D. 1. Mitt.: Ausschaltung von Umweltein-
Werkmeister, F. flüssen mit Hilfe der "Betriebszahl"
und des Erstkalbealters.
Z.Tierzucht.Zuchtungsbiol. 84, 161-178

- Robertson, A. (1966) A mathematical model of the culling process in dairy cattle.
Animal Prod. 8, 95-108
- Robertson, A. (1950) The use of progeny testing with artificial insemination in dairy cattle.
Rendel, J. J. Genetics 50, 21-31
- Rønningen, K. (1967) Phenotypic and genetic parameters for characters related to milk production in cattle.
Acta agric. scand. 17, 83-100
- Rhode, E. (1970) Ein Beitrag zur Reproduktion und Konzentration der Kuhbestände.
Arch. Tierzucht 13, 463-472
- Schlote, W. (1973) Die Aufrechnung und Verwendung unvollständiger Färsenlaktationen für die Zuchtwertschätzung von Bullen.
Z.Tierzucht.Züchtungsbiol. 89, 265-279
- Schumann, H. (1966) Die Milchleistungsprüfung in Bayern, die Möglichkeiten ihrer Auswertung für den landwirtschaftlichen Betrieb und die Zuchtarbeit.
Bayer. Landw. Jahrb. 43, 585-599
- Schumann, H. (1968) Die Milchleistung des Fleckviehs.
Tierzüchter 20, 140-143

- Schwark, H.J. (1965) Erfahrungen und Erkenntnisse zur Technologie der Jungrinderaufzucht in großen Produktionseinheiten als Grundlage der Reproduktion der Milchviehbestände.
Tierzucht 19, 497-504
- Schwark, H.J. (1970) Jungkuhselektion - Grundlagen und Anwendung.
Kunert, G. Fortschrittsber. Landwirtschaft und
Hartmann, C. Nahrungsgüterwirtschaft 8, 2/3
- Schwarz, Ch. (1968) Untersuchungen über die Beziehungen zwischen verschiedenen Jahresleistungen derselben Kühe beim bayerischen Höhenfleckvieh.
München: Diss. med. vet.
- Senft, B. (1968) Möglichkeiten zur Rationalisierung der Milchleistungsprüfung.
Flock, D. Züchtungskunde 40, 84-95
Rappen, W.H.
- Skjervold, H. (1963) The optimum size of progeny groups and optimum use of young bulls in A.I.-breeding.
Acta agric. scand. 13, 131-140
- Sommer, O.A. (1963) Untersuchungen über die Brauchbarkeit der in Bayern im Rahmen der künstlichen Besamung angewandten Bullenprüfmethode.
Bayer. Landw. Jahrb. 40, 515-561

- Smidt, D. (1966) Kälberanfall und Kälberverluste aus züchterischer Sicht.
Züchtungskunde 38, 413-425
- Sperling, F. (1963) Untersuchungen über genetische und phänotypische Parameter für Milchmenge und Fettgehalt in einer Braunviehpopulation.
Hohenheim: Diss. agr.
- Syrstad, O. (1964) Studies on dairy herd records.
I. Evaluation of incomplete records.
Acta. agric. scand. 14, 129-149
- Syrstad, O. (1965) Studies on dairy herd records.
II. Effect of age and season calving.
Acta. agric. scand. 15, 31-64
- Syrstad, O. (1966) Studies on dairy herd records.
III. Estimation of genetic change.
Acta. agric. scand. 16, 3-14
- Tornow, J.
Moser, H.
Rittler, A.
Fewson, D. (1971) Zuchtwertschätzung für die Milchleistung in Rinderpopulationen mit kleinen Zuchtherden.
Züchtungskunde 43, 77-84
- Turek, F. (1967) Zuchttrichtungen und Zuchtmethoden in der Rinder- und Schweinezucht.
Bayer. Landw. Jahrb. 44, 59- 71
- Van Vleck, L.D. (1963) Genotype and environment in sire evaluation.
J. Dairy Sci. 46, 983-987

- Van Vleck, L.D. (1965) First lactation performance and herd life.
J. Dairy Sci. 47, 1000-1004
- Van Vleck, L.D. (1961) Regression factors for extending
Henderson, C.R. part lactation milk records.
J. Dairy Sci. 44, 1085-1092
- Wall, D. (1968) Untersuchungen über den genetischen Fortschritt an Material aus der westfälischen Rotbunt- und Schwarzbuntzucht.
Göttingen: Diss. agr.
- Walser, K. (1972) Probleme der Geburt und Aufzucht der Kälber.
Tierzüchter 24, 203-204
- White, J.M. (1965) Relationships between first lactation,
Nichols, J.R. later performance and length of herd life in Holstein-Friesian cattle.
J. Dairy Sci. 48, 468-474

Herrn Prof. Dr. H. Kräußlich danke ich sehr herzlich für die Überlassung des Themas und die stets gewährte Unterstützung der Arbeit.

Ferner danke ich Herrn Dipl. Math. Dr. K. Osterkorn für die Programmerstellung und für die Hilfe bei statistischen Problemen.

Besonders bedanken möchte ich mich noch bei den Mitarbeitern des Tierzuchtamtes Traunstein für die hilfreiche Unterstützung bei der Erfassung des Datenmaterials.

LEBENS LAUF

Isolde Schultz

geboren am 15. März 1948 in Bad Reichenhall

Eltern: Johannes und Ilse Schultz, geb. Zawischa

1954 - 1958: Volksschule Bad Reichenhall

1958 - 1967: Karlsgymnasium Bad Reichenhall

Ab Wintersemester 1967/68 Beginn des Studiums der Tiermedizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Sommersemester 1972: III. Teil des Staatsexamens

Seit 1971 Anfertigung der vorliegenden Dissertation am Institut
für Tierzucht und Tierhygiene des Fachbereiches Tiermedizin
der Universität München.

